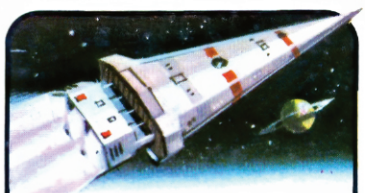
EL MUNDO DEL FUTURO

VIAJE ESTELAR

TRANSPORTES Y TECNOLOGIA EN EL SIGLO 21

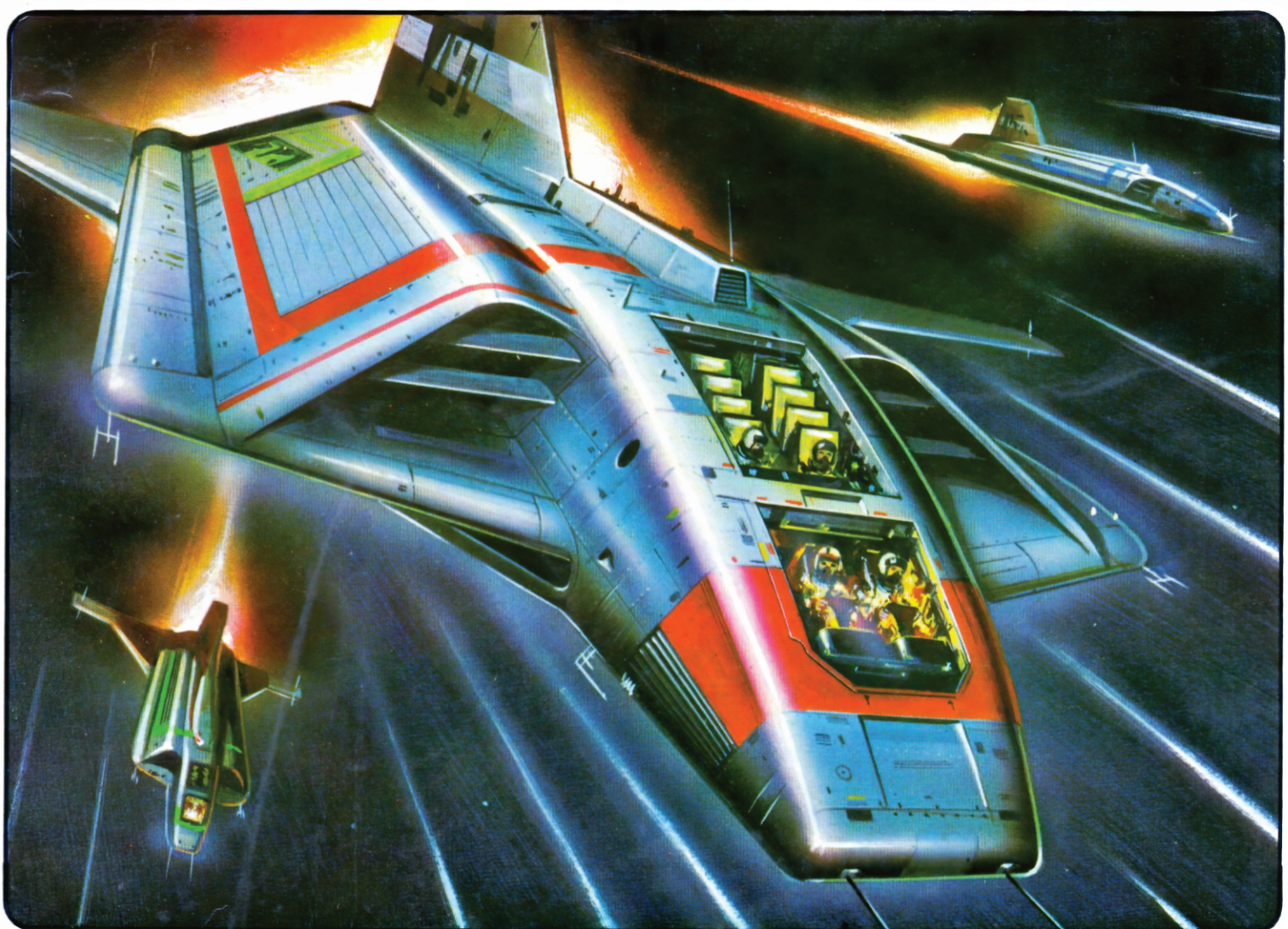
Hidrofoils



Naves espaciales hacia las estrellas

Automoviles del futuro

Aviones con control remoto



Ediciones
Plesa

Para que no se olviden 2.0
Un proyecto web para preservar los libros que enseñaron a toda una generación.
Distribución gratuita

EL MUNDO DEL FUTURO

VIAJE ESTELAR

TRANSPORTES Y TECNOLOGIA EN EL SIGLO 21

INDICE

Aeronaves 15
Agujeros negros 27,28
Antártida 12
Ark II 24, 25
Armstrong, Neil 5, 24
Automóviles eléctricos 8, 9
Benz, Karl 5
BES 13
Bicicletas 5, 7
Boeing 747, 757 4, 14
Buses aéreos A-300, A-310 4, 17
Calisto 22
Carabela 5
Células solares 8,9,15,19,21
Centro Espacial Kennedy 18, 19
Cometas 21
Compañías de Viajes interestelares 28, 29
Concorde 11, 14
Cutty Sark 5
Daedalus 22, 23, 24, 26
DC-9 16
Ehricke, Dr. Krafft 20
Einstein 26
Estrella de Barnard 22, 23
Fondo líquido 10
Ford Modelo T 5
Gagarin Yuri
Galáctica 27
Grumman Aeroespacial 18
Hidrógeno líquido 8, 15
Hindenburg
Hidrofoils 13
Icarus 20
Io 20
Júpiter 20, 22, 24, 26
Kawasaki 13
Laboratorio espacial 18, 19
Láser, rayos láser 14, 20, 24, 27
Longhorn 14
MAGLEV 11
Mallard 4
Mar del Norte 12
Mar Rojo 12
Marte 24
Marsh Harrier 14
Motores iónicos 21, 24
Mutación espacial 26, 27
Nebulosa 28
Niven, Larry 24
Prueba estelar (naves estelares) 22, 23, 24
Queen Elizabeth 5
Relatividad, teoría de 26
Salter, Dr. Robert
Santa María 5
Saturno 20, 25
Sirius 4
Sistema Solar 20, 22, 25, 26, 28, 29
Spacelab 18, 19
Sputnik I 5, 30
Steyr Puch 7
Submarinos 12, 13
Sumeria 4
TECE 21
Teleportación 27
Telescopio espacial 18, 19
Titán 20
Transbordador espacial 5, 6, 16, 17, 18, 19, 20
Trevithick, Richard 4
Vanderberg 18
Vía Láctea 29
Voyager I 20
Wankel 7
Wright, Orville y Wilbur 4

GLOSARIO

CARBON DE FIBRA. Material muy ligero, pero muy consistente que actualmente se usa, por ejemplo, en las hojas de los ventiladores de algunos jets.

CB SET. Radio combinada receptora y transmisora que se utiliza en automóviles y camiones para conectar a todos los conductores, permitiéndoles transmitir y recibir información sobre las condiciones de la carretera y cambios atmósféricos.

CELULAS SOLARES. Hojas planas de vidrio de silicona, material que convierte la luz en electricidad. Las naves espaciales usan a menudo las alas dobladas hacia arriba para permitir que las células solares generen energía de los rayos del Sol.

COMETA HALLEY. Es una bola helada de gas, polvo y rocas. Completa una órbita alrededor del Sol una vez cada setenta y seis años. Su próxima aparición será en 1986.

DEUTERIO. Isótopo del hidrógeno cuyo peso atómico es doble que el hidrógeno normal, usado como combustible en algunas centrales de energía nuclear. Puede ser extraído del agua del mar.

HELIO. Gas incoloro que se ha encontrado en la atmósfera y en las emanaciones de ciertos pozos de petróleo. Tiene la gran ventaja de que no es inflamable como el hidrógeno y es usado en las naves espaciales.

HIDROFOIL. Llamado también hidróptero, lleva debajo unas aletas o estabilizadores. La propulsión es por hélice. Puede ir a más velocidad que un barco normal.

HOVERCRAFT. Embarcación que se desliza sobre el agua por medio de una cámara de aire a presión. En el puerto se le saca el aire.

INTERESTELAR. Espacio comprendido entre dos o más estrellas (astros). La palabra proviene del latín *inter* = entre, y *stellar* = estrella.

ION. Grupo de átomos dotados de una carga eléctrica, positiva o negativa. Sistema de energía usado en las naves espaciales.

LASER. Intensos rayos de luz usados para muchos propósitos (incisiones, soldaduras y como sustitución en algunos tipos de radiocomunicación).

LH_2. Hidrógeno líquido. El 2 indica el número de átomos que forman una molécula de esta sustancia. Normalmente un gas, que al ser superenfriado a −252° C se transforma en líquido.

MODULAR. Conjunto hecho de módulos, los cuales van unidos entre sí. Los diferentes módulos o secciones pueden ser fácilmente cambiadas y reemplazadas.

MOTOR WANKEL DE ROTACION. Cierto tipo de motor diferente de un motor convencional de automóvil, en éstos los pistones se mueven de arriba abajo. En el motor Wankel, el pistón triangular gira alrededor del cilindro.

EL MUNDO DEL FUTURO

VIAJE ESTELAR

TRANSPORTES Y TECNOLOGIA EN EL SIGLO 21

La cubierta muestra una avanzada nave espacial saliendo de la órbita terrestre.

La página anterior muestra una expedición que se dirige a la nébula Trifide para estudiarla. Una región que está a 2.300 años luz de la Tierra.

Esta página muestra la exploración de una estrella roja super-gigante, un millón de veces más grande que el Sol.

Escrito por
Kenneth Gatland y David Jefferis

Ilustrado por
Gordon Davies
Terry Hadler
Brian Lewis
Michael Roffe

Adaptado por
Antonio Zorita García

Agradecimientos
Deseamos dar las gracias a las siguientes personas y organizaciones por su ayuda.
Bell Aerospace
British Interplanetary Society
Energy Equipment Ltd
European Space Agency
Heron Suzuki (GB) Ltd
Jet Propulsion Laboratory
Kawasaki Motorcycles Ltd
Lockheed Aerospace
McDonell Douglas Aerospace
NASA
Omni magazine
Puch bicycles
Rockwell Aerospace
Slick Corporation
Spaceflight magazine

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni registrada por ningún sistema o transmitida de ninguna forma o por ningún medio, electrónico, mecánico, fotocopias, grabación o de otra manera, sin la autorización previa del editor.

© Usborne Publishing Ltd 1979
© Publicación y Ediciones Lagos, S. A. (PLESA) 1980
Polígono Industrial de Pinto km 21,800. Madrid (España)
Impreso en España - Printed in Spain

MELSA, Pinto (MADRID)
I.S.B.N. 84-7374-074-2
Depósito legal: M-33511-1980

Aportado por Stanley Ho.
Restaurado por Glen Fernández

INTRODUCCION

En este libro puedes encontrar detalles sobre los viajes a las estrellas y otras emocionantes maneras de viajar, las cuales pueden desarrollarse en el futuro.

En los últimos cien años el transporte ha prosperado mucho, desde los caballos y máquinas de vapor, hasta la edad de los jets y la exploración espacial.

A pesar de que el viaje por parte del hombre todavía no es posible, puedes ver en este libro algunas maneras de cómo se podría realizar el objetivo de los exploradores del mañana.

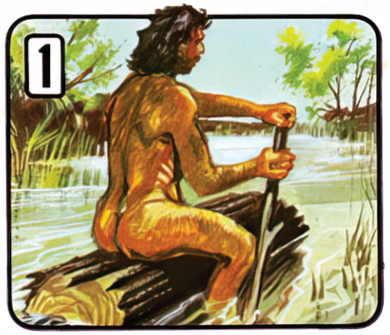
CONTENIDO

4 Desde los troncos hasta los cohetes
Transporte por tierra y mar
6 Transporte personal
8 Automóviles y camiones
10 Los trenes del mañana
12 Sobre y bajo el mar
Espacio aéreo
14 Jumbos y aeronaves
16 El Transbordador Espacial
18 Viaje al espacio
20 Explorando el Sistema Solar
Viaje interestelar
22 Prueba estelar «Daedalus»
24 Por asteroide a nuevos mundos
26 Los viajeros de las estrellas
28 A través del Universo
30 Los próximos ciento setenta años: posibilidades del futuro
32 Indice

DESDE LOS TRONCOS HASTA LOS COHETES

Durante miles de años, el viajar fue una empresa lenta. Si se quería ir deprisa por tierra, el caballo era lo más rápido que había. Por mar, no se tenía otra alternativa que ir en un velero o remar.

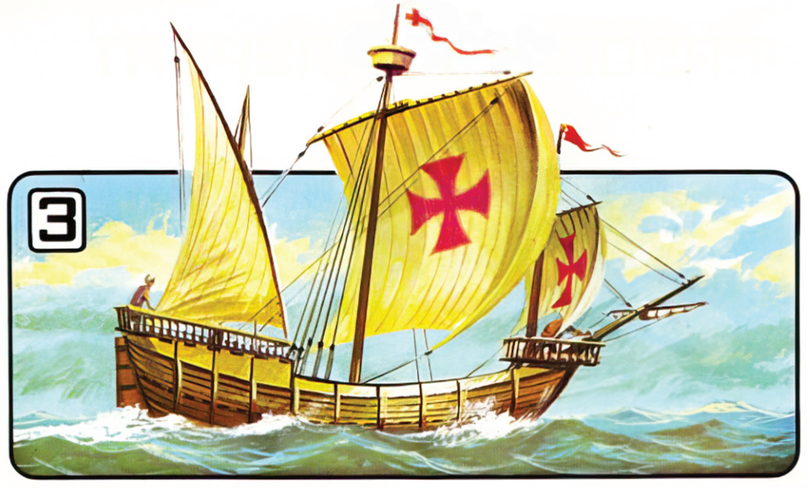
Las máquinas de vapor que se inventaron, desde 1700 a 1800, hicieron que el mundo se «encogiese», ya que el tiempo utilizado en el viaje se hizo más corto. Hoy se puede volar alrededor del mundo en menos tiempo de lo que tardaría una persona de la Edad Media en recorrer 200 km.



▲ El tronco de la Edad de Piedra fue posiblemente el primer medio de transporte que se inventó. El siguiente diseño en troncos fue el de hacerle un hueco para convertirlo en una especie de canoa, donde se pudiesen sentar.

▲ Nadie sabe quién hizo la primera rueda, pero los primeros detalles vienen de Sumeria, en el Medio Oriente.

El dibujo de arriba muestra un carro de guerra asirio de hace 850 años a. C. Las ruedas de carros como éste fueron las primeras en llevar «llantas» de metal alrededor de la corona para que durasen más. Los carros, carrozas y coches tirados por caballos siguieron funcionando los próximos 1.000 años.



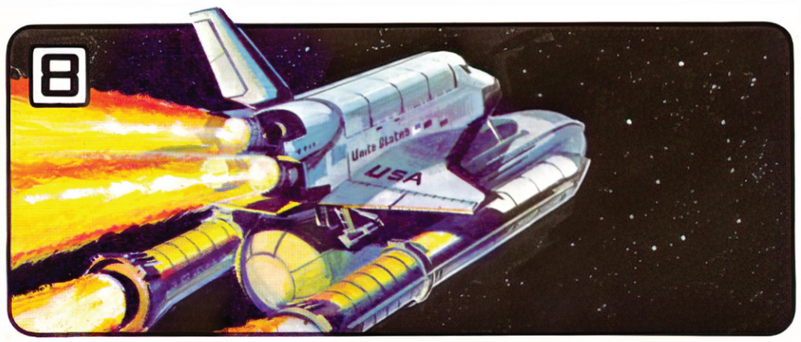
▲ Los barcos de vela son casi tan antiguos como la rueda. Durante la Era Cristiana, los veleros romanos llegaron a construirse de 30 metros y podían transportar 250 toneladas entre pasajeros y mercancías. El barco que se muestra arriba es una carabela del siglo XV. La *Santa María* de Colón era una carabela de 25 metros con tres mástiles. Los barcos más rápidos que se han construido eran los clipers del siglo XIX. El más famoso fue el «Cutty Sark».

▲ Richard Trevithick, de Cornwall (Inglaterra), construyó la primera locomotora a vapor en 1803. Durante 1850, locomotoras como ésta estaban abriendo nuevas fronteras en América, entonces el Nuevo Mundo. Solamente en EE. UU. se construyeron 50.000 locomotoras entre 1866 y 1900. El récord de una locomotora a vapor lo tiene la *Mallard*. Su velocidad máxima —202 kph— ha permanecido imbatido durante cuarenta años.

▲ El vapor fue llevado al mar en 1800. El primer barco que atravesó el Atlántico sin velas fue el barco inglés *Sirius*, en 1838. El carbón se agotó durante la travesía, por lo que el capitán tuvo que echar los muebles del barco a la caldera. El transatlántico *Queen Elizabeth*, que se muestra arriba, fue el transatlántico más grande (83.670 toneladas) que ha atravesado el océano Atlántico durante este siglo. Actualmente la gente prefiere el avión para viajar.

▲ En 1885, el ingeniero alemán Karl Benz hizo el primer automóvil que funcionó con un motor de gasolina. Los primeros motores fueron sucios, malolientes y muy poco fiables. Gradualmente se fueron resolviendo los problemas y en 1908 Henry Ford proyectó un automóvil sobre la base de la producción en cadena. El resultado fue el Ford Modelo T e hizo millones de ellos. En 1927 se dejó de producir.

▲ En diciembre de 1903, Wilbur y Orville Wright, dueños de un negocio de bicicletas, pusieron todo su empeño en hacer que una máquina más pesada que el aire volase (los globos se utilizaban desde hacía varios años). Orville hizo el primer vuelo. Después de correr 13 metros sobre una pista, la máquina voladora de los Wright despegó y recorrió 40 metros en 12 segundos. Desde entonces, la aviación ha progresado mucho, el Boeing 747 que se muestra en la parte de arriba, a la derecha, tiene una separación de alas mayor que la longitud del primer vuelo de Orville. El 747 puede transportar 498 pasajeros con una tripulación de 10 personas o más para atenderles. Puede volar a 1.000 kph.



▲ La era espacial empezó en 1957 cuando los rusos pusieron en órbita el primer satélite artificial, el Sputnik I. Cuatro años después, Yuri Gagarin fue el primer cosmonáuta en el espacio, y el 20 de julio de 1969, Neil Armstrong fue el primer humano que caminó sobre otro mundo, la Luna. La nave espacial que se ve arriba está diseñada para hacer viajes al espacio de un día de duración. Más de 560 misiones están planeadas para ser realizadas entre 1980 y 1992.

Ahora siga leyendo... entrará en el fantástico mundo del futuro...

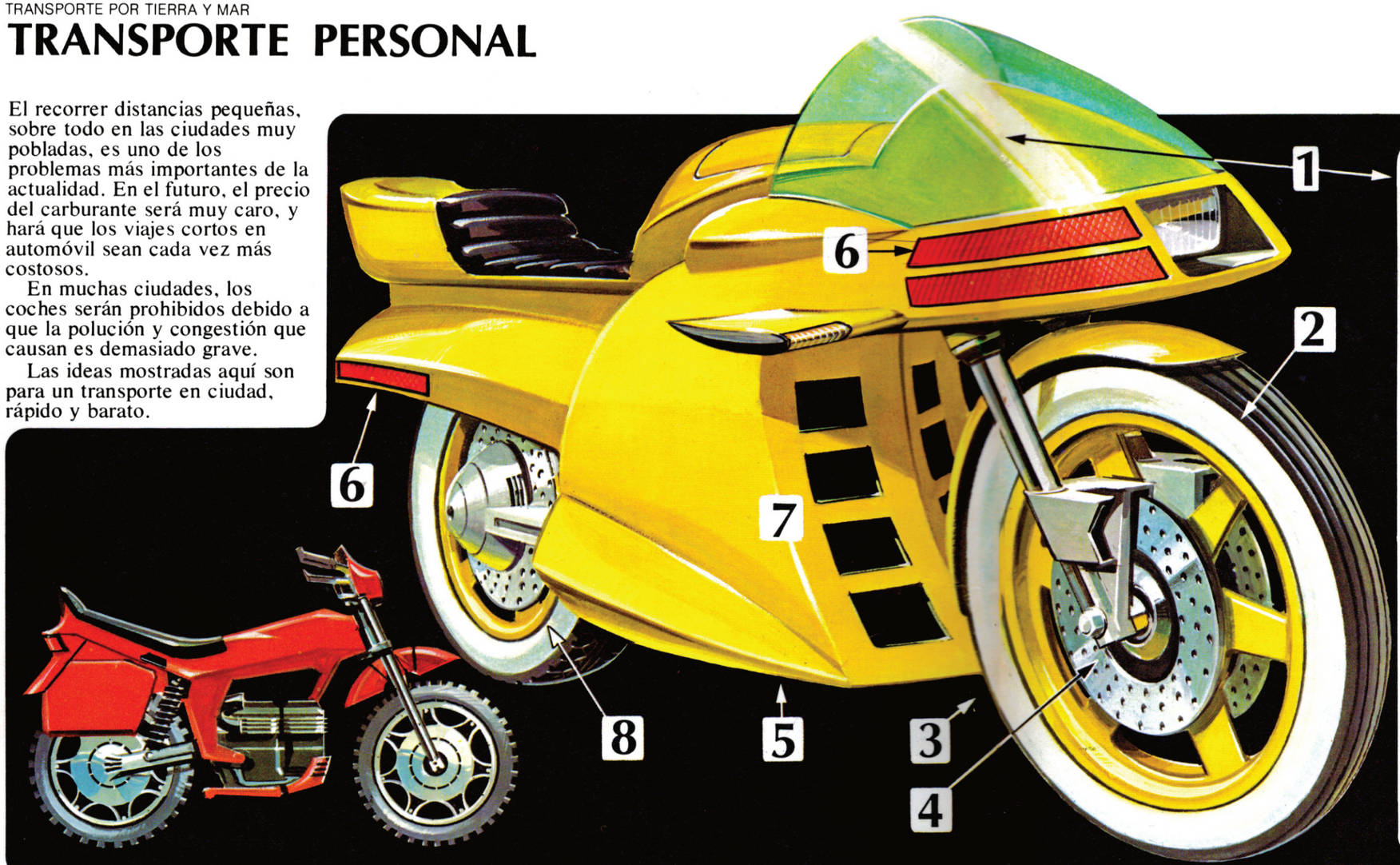
Pero antes de adentrarnos en el espacio, la primera parte del libro muestra algunas ideas sobre el transporte en tierra. En general, el transporte del futuro será una mezcla de alta tecnología y una vuelta a las ideas simples, como la barata y eficiente bicicleta, para moverse en las ciudades muy pobladas.

TRANSPORTE PERSONAL

El recorrer distancias pequeñas, sobre todo en las ciudades muy pobladas, es uno de los problemas más importantes de la actualidad. En el futuro, el precio del carburante será muy caro, y hará que los viajes cortos en automóvil sean cada vez más costosos.

En muchas ciudades, los coches serán prohibidos debido a que la polución y congestión que causan es demasiado grave.

Las ideas mostradas aquí son para un transporte en ciudad, rápido y barato.



La supermoto electrónica del futuro

Las motos no producen atascos, pero su mayor inconveniente es su poca seguridad. Los choques con automóviles y bicicletas son frecuentes, y si el tiempo es húmedo abundan los patinazos.

Al fondo a la izquierda hay un diseño de una moto hecho por BMW. Los diferentes componentes se pueden colocar de tal forma que se transforme desde una moto de trial hasta una moto para ir de compras.

1 El panel de control es completamente electrónico, con números digitales luminosos que dan toda la información. Este, diseñado para la moto amarilla, muestra la hora, las revoluciones del motor, la velocidad, el límite de velocidad de la carretera por la que circula, y la cantidad de combustible que queda.

2 «Neumáticos con lados blancos», los neumáticos están cubiertos de material fluorescente para que se puedan ver en la oscuridad.

3 Los neumáticos, al pincharse no revientan, por lo que el motociclista puede evitar un accidente y llegar salvo a su casa.

4 Los frenos de disco están recubiertos de acero lo que les hace a prueba de agua, permitiendo frenar con seguridad en la humedad. Los frenos tienen también un sistema para impedir que las ruedas patinen.

5 Un armazón con forma aerodinámica. Esto protege al conductor de los elementos atmosféricos, conserva la moto firme contra el suelo cuando va a grandes velocidades, y mejora el consumo de combustible.

6 Las grandes y luminosas luces delanteras y traseras ayudan a localizar la moto de día y de noche.

7 El motor es un Wankel de rotación. En el presente este tipo de motores no están perfeccionados, pero desarrollan grandes potencias.

8 Las ruedas están hechas de espuma de nylon moldeada mediante inyección. Más ligeras que las de metal, no se oxidan y son más baratas.

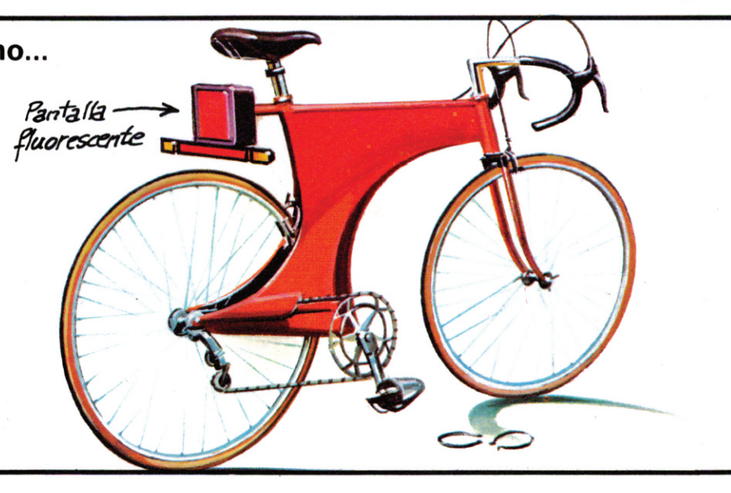
Viajando en un cohete de cinturón

Para alguien que ha tenido que aguantar un atasco o esperar un tren, esta idea si fuese posible sería un sueño hecho realidad. El aparato que se lleva atado a la espalda y que funciona con gas a presión fue inventado por las Industrias Aeronáuticas Bell en los EE. UU. y voló por primera vez en 1961. El problema principal es que el combustible sólo dura unos pocos minutos. Una versión mejorada de este aparato haría que los atascos fuesen una cosa del pasado, aunque se tendría que llevar un sistema de radar para evitar a otros pilotos de cohetes de cinturón.

Y si quieres mantenerte sano...

La bicicleta será posiblemente uno de los principales medios de transporte de las ciudades del mañana. Es barata, fácil de aparcar y proporciona ejercicio sano. Lo importante es construir una red de carriles para bicicletas para separarlas de los autos, motos y camiones.

Este diseño Steyr-Puch es un prototipo de la bicicleta del mañana. Pesa 8,61 kg, gracias a su marco con forma de vela que está construido de aluminio y plástico. Esta bicicleta no tiene un sistema separado de hinchar las ruedas, sino que se hinchan las dos al mismo tiempo moviendo el sillín de arriba abajo. La barra de detrás sujeta un faro y un cristal que brilla con las luces de otros coches.

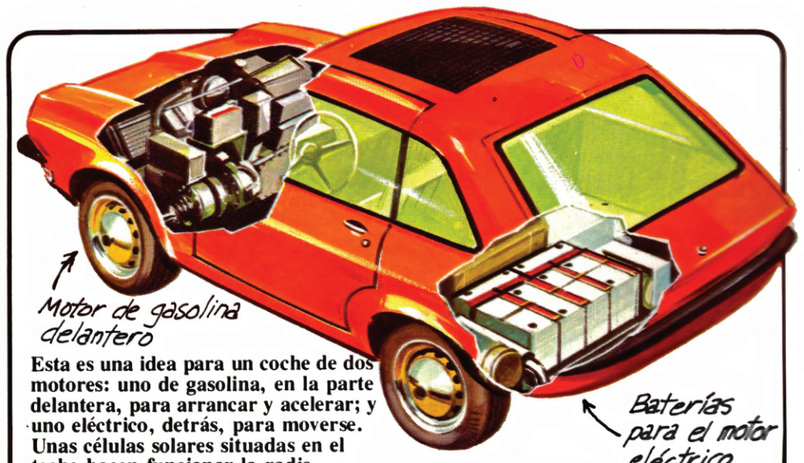


AUTOMOVILES Y CAMIONES

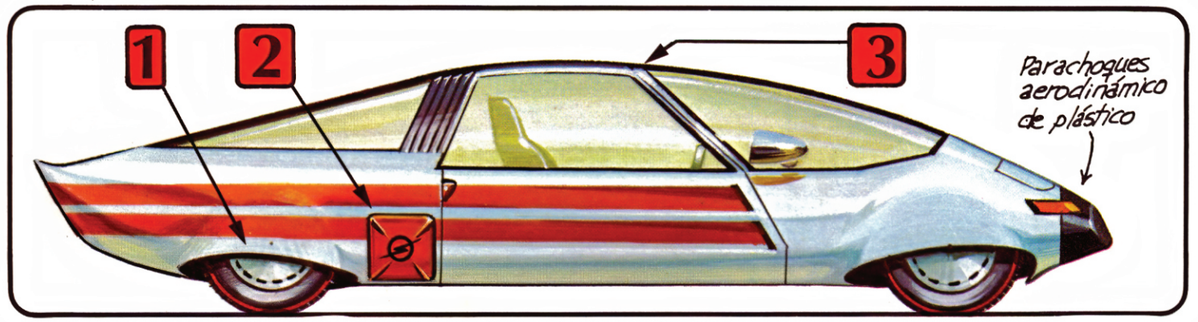
El petróleo se hará más y más caro, mientras que las reservas van disminuyendo, por lo que los automóviles y camiones de finales de siglo tendrán un diseño especialmente preparado para ahorrar energía.

Alrededor de 1990, los autos eléctricos estarán lo suficientemente perfeccionados para que puedan sustituir a los de motor de gasolina.

En el siglo XXI, muchos científicos piensan que el hidrógeno líquido (LH_2) será el principal carburante para los vehículos incluyendo los aviones. Requiere atenciones especiales pero es limpio y no contamina.

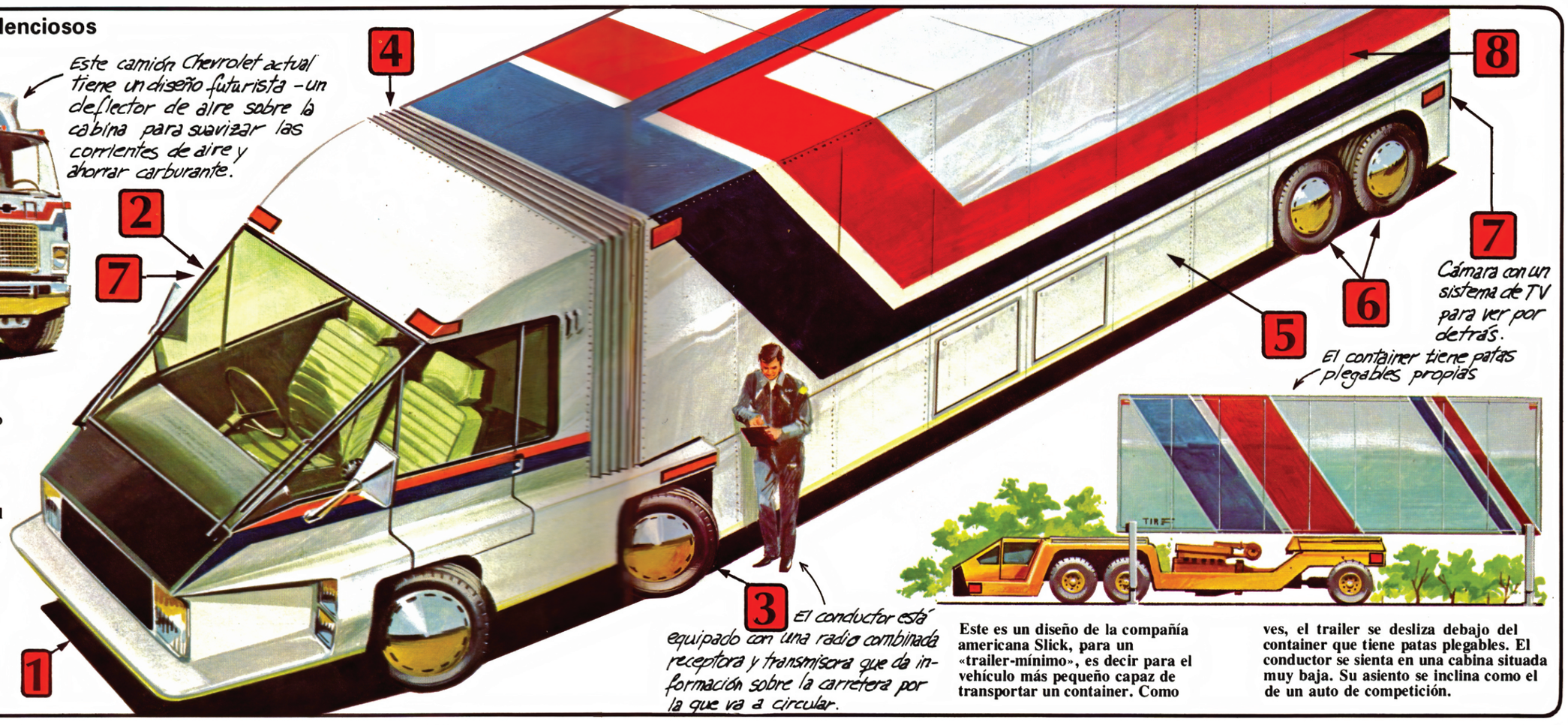


Esta es una idea para un coche de dos motores: uno de gasolina, en la parte delantera, para arrancar y acelerar; y uno eléctrico, detrás, para moverse. Unas células solares situadas en el techo hacen funcionar la radio.



Este aerodinámico automóvil eléctrico tiene muchos detalles interesantes, incluyendo ruedas cubiertas para cortar más fácilmente el aire (1). Funciona con motores eléctricos. La batería está formada de módulos (2) y se cambia fácilmente en cualquier estación de servicio. Durante las paradas nocturnas puede ser recargada enchufándola a cualquier sistema eléctrico. El techo tiene células solares (3) construidas especialmente para que den energía a cosas pequeñas, como la radio, el cassette y el piloto automático. El auto está hecho principalmente de aluminio y otros materiales ligeros. La forma aerodinámica está hecha en el túnel del viento para cortar el aire.

Los pequeños, suaves y silenciosos camiones del futuro



El camión de la derecha es una muestra de los que estarán en las carreteras a partir de 1980. Es mucho más pequeño que los camiones actuales y está diseñado para hacer muy poco ruido.

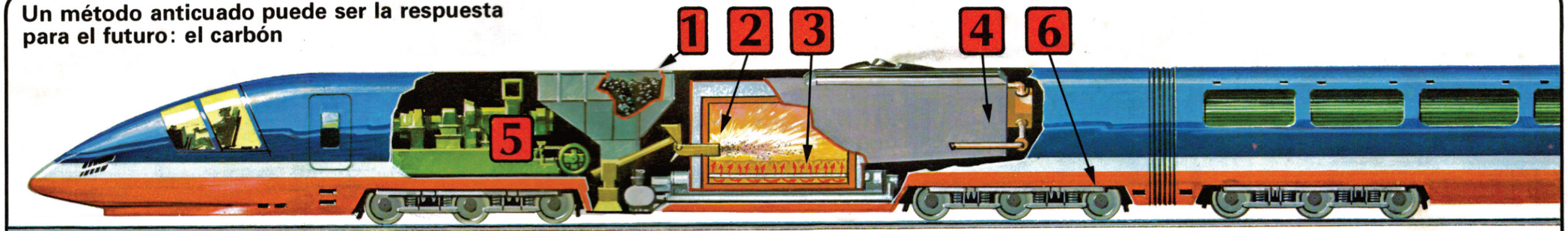
1 Parachoques delantero
2 Morro con forma de cono
3 Las ruedas tienen los tapacubos lisos para reducir las vibraciones del aire.
4 Una tira plegable une la cabina con el container.
5 Los laterales reducen la resistencia y las vibraciones del aire. Unas pequeñas ruedas reducen la altura del vehículo.
6 Todas las ruedas tienen un sistema para no patinar en el hielo.
7 La cabina tiene un sistema de TV para una perfecta visión de la parte trasera.
8 En la actualidad el cargamento se lleva en el container y seguirá siendo igual en el futuro.

Este es un diseño de la compañía americana Slick, para un «trailer-mínimo», es decir para el vehículo más pequeño capaz de transportar un container. Como ves, el trailer se desliza debajo del container que tiene patas plegables. El conductor se sienta en una cabina situada muy baja. Su asiento se inclina como el de un auto de competición.

LOS TRENES DEL MAÑANA

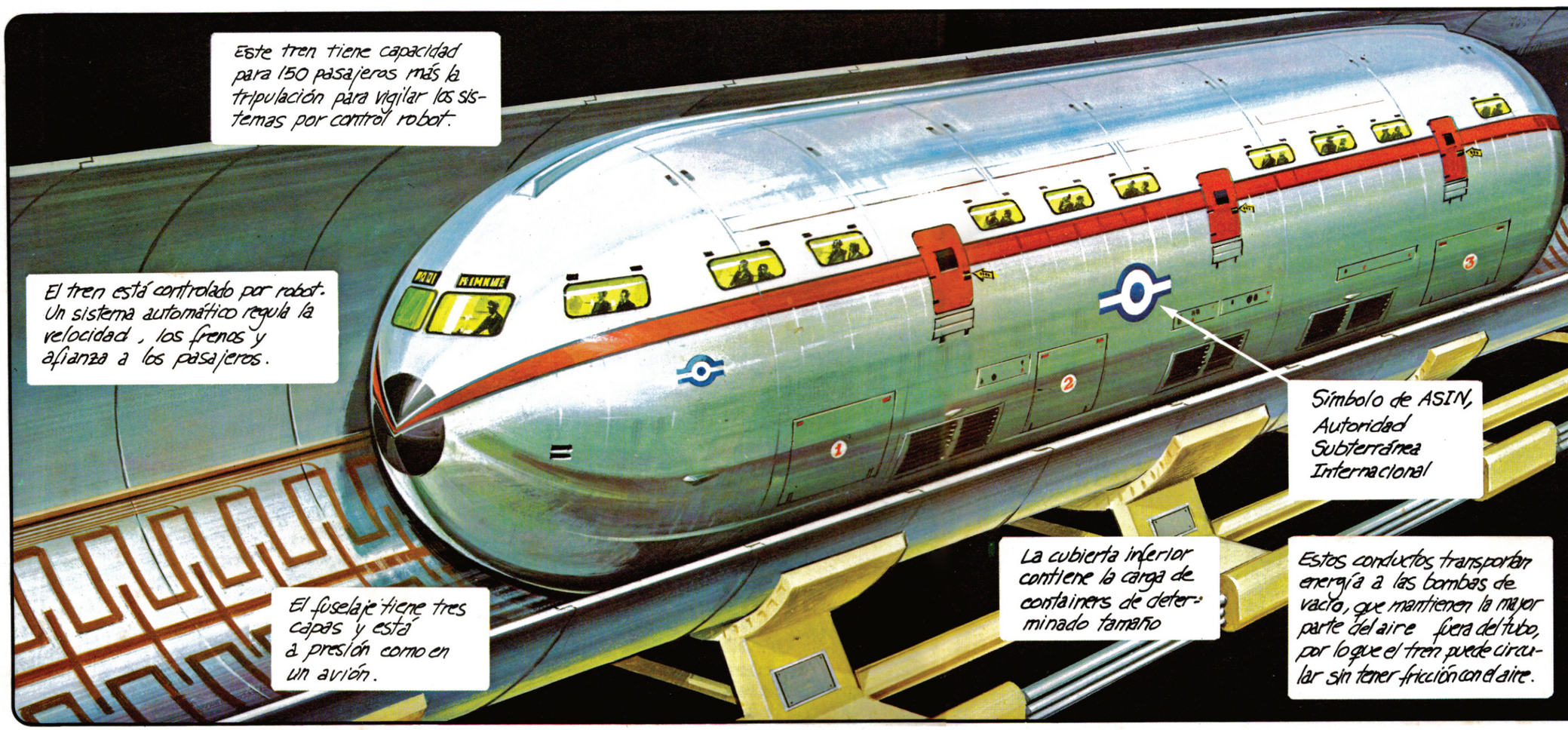
A pesar de que la mayor parte de los servicios de trenes de pasajeros pierden dinero, siguen teniendo ciertas ventajas sobre los otros medios de transporte. Son seguros y pueden transportar pasajeros y mercancías del centro de una ciudad a otra, causando muy poca polución y sin provocar atascos. De hecho, algo así como el 70 por 100 del total mundial del transporte de mercancías terrestre se hace por ferrocarril, y algunos trenes llevan cierto tipo de carga, como cemento, carbón y petróleo, para lo cual se usan vagones especialmente construidos.

Un método anticuado puede ser la respuesta para el futuro: el carbón



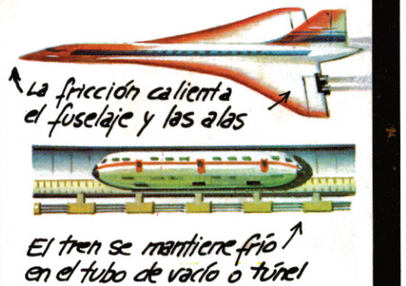
Los trenes de turbina a vapor pueden ser una solución energética en el futuro si llevan hogares de «fondo líquido». El carbón molido (1) entra en el hogar con arena (2), chorros de aire caliente (3) pasan a través de la arena que está debajo del carbón. Esto hace que éste se queme mejor para calentar la caldera (4). El vapor generado es conducido en tubos a través de la caldera tubular para que se caliente aún más, antes que llegue a las turbinas (5). Las turbinas suministran energía a los motores eléctricos (6), que hacen mover cada rueda. El vapor se vuelve a condensar en agua después de haber hecho girar las turbinas, por lo que no es necesario llevar grandes depósitos de agua.

Una alternativa a llevar la caldera en el tren es tener estaciones centrales con hogares de «fondo líquido» que envíe suficiente electricidad por un sistema de energía de cables como el de los trenes actuales.



Supertubos bajo tierra

Este tren con forma de bola propuesto por el doctor Robert Salter, de la compañía americana Rand, es lo que algunos científicos piensan que sustituiría a los rápidos aviones de pasajeros. El tren podría correr por túneles subterráneos, a cientos de metros bajo la tierra. Estaría suspendido por MAG-LEV «Levitación Magnética» (como dos imánes de herradura que se repelen), y serán propulsados por motores eléctricos. Una velocidad máxima de 13.000 kph podría conseguirse sacando todo el aire del túnel o tubo, es decir, que la presión del aire no actuaría como barrera contra el tren, y nada podría frenarlo.

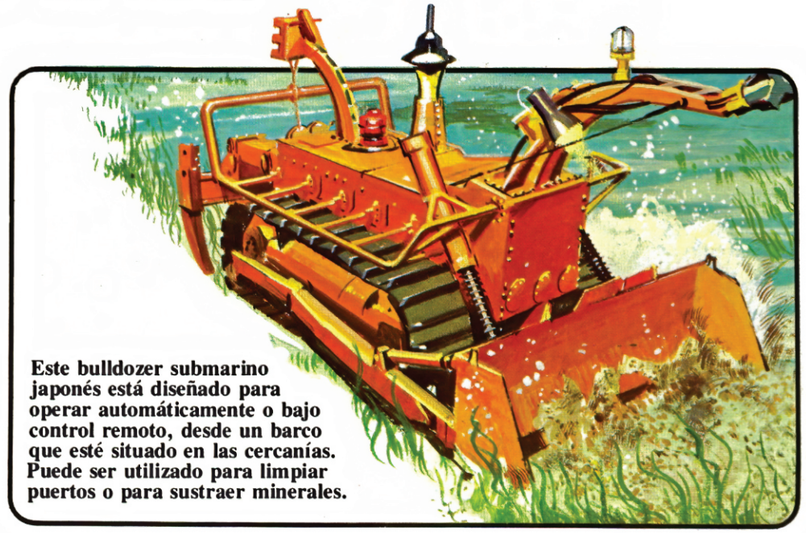


▲ El morro y las alas del Concorde se calientan a cientos de grados durante su vuelo supersónico. El fuselaje del tren subterráneo permanecerá frío mientras circula por el túnel de vacío.

SOBRE Y BAJO EL MAR

El transporte de superficie y submarino se diseñará para ayudar a investigar y aprovechar la cantidad de minerales que se encuentran bajo el mar y proveer a la marina con un sistema de defensa más eficiente.

El sacar minerales de las profundidades será una creciente industria de finales del siglo XX. Actualmente, compañías petrolíferas trabajan en el Mar del Norte. En el futuro, estas operaciones se harán en aguas más profundas. Incluso la Antártida será un importante centro minero en el siglo XXI, ya que toda la Tierra tiene minerales.



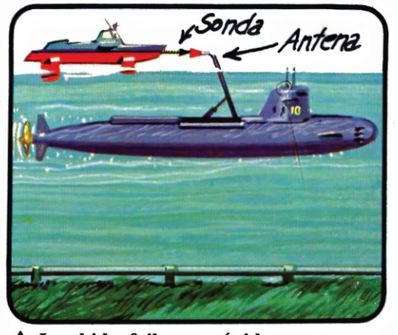
Este bulldozer submarino japonés está diseñado para operar automáticamente o bajo control remoto, desde un barco que esté situado en las cercanías. Puede ser utilizado para limpiar puertos o para sustraer minerales.

▲ **En las cristalinas aguas del Mar Caribe funcionarán submarinos para mostrar a los turistas la vida marina en las profundidades. El submarino de arriba está basado en un diseño alemán de 1970. Puede transportar 14 pasajeros más la tripulación. Submarinos como éste podrían servir de autobuses para transportar pasajeros a las ciudades submarinas que podrían ser construidas en los océanos de todo el mundo.**

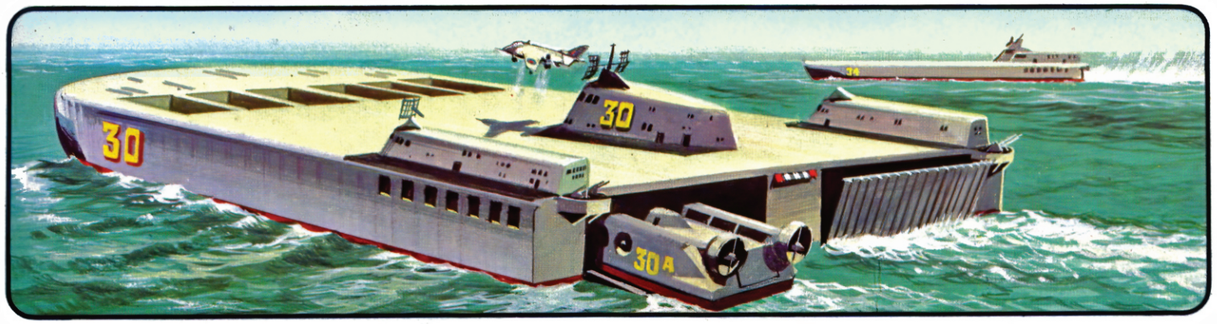
▲ **Los submarinos equipados con misiles nucleares dejarán de usarse en el año 2000. Los más modernos satélites-espías demuestran que será posible localizar submarinos y será imposible navegar en secreto.**

▲ **Este dibujo muestra un puerto de desembarque robot del año 2000. Un submarino de mercancías está siendo cargado con containers por unas grúas automáticas preparadas para transportar estas mercaderías a través del mundo. Una de las grandes ventajas de ir bajo el agua es que no hay tormentas, y las olas no reducen la velocidad. Pero muchos de los puertos y canales marítimos de todo el mundo son muy poco profundos: por ejemplo, un gran petrolero que atraviese el paso de Cadé, tendrá sólo unos pocos metros bajo la quilla. Un submarino no puede sumergirse en aguas como éstas, tiene que ir sobre la superficie como los demás barcos.**

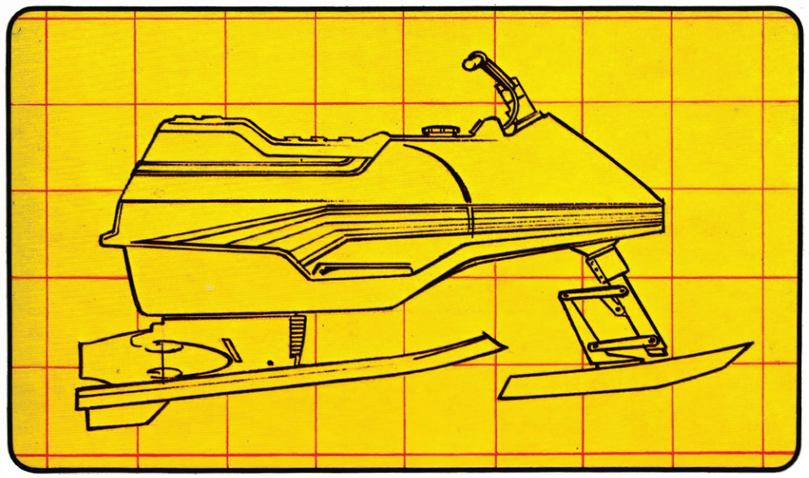
▲ **Este dibujo muestra una casi segura escena de un futuro cercano. Un grupo de terroristas ha colocado explosivos en una plataforma petrolífera. Una rápida patrulla hidrofoil ha disparado un misil contra la barca de los terroristas, pero los terroristas lanzar un misil anti-misiles. En el cielo, dos patrullas dirigibles con helio se unen, una para ayudar a combatir el fuego y otra para intentar hundir a los terroristas.**



▲ **Los hidrofoils son rápidos pero pequeños, no pueden llevar mucho carburante, por lo que tienen corto alcance. El repostar en medio del océano podría hacerse con submarinos, usando un portaviones estilo sonda y un sistema especial de antena.**



▲ **Este navío capaz de alcanzar 200 kph podría revolucionar las guerras en el mar. Es un BES —Barco de Efectos en la Superficie—. Sus dos paredes laterales van por el agua, orificios en la proa y en la popa recogen aire que mantienen la mayor parte del casco fuera del agua. Jets-marinos llevarán el buque a gran velocidad. El BES que se muestra arriba es un mini portaviones encima de un carguero. En este caso, la carga consiste en hovercrafts para el transporte de tropas para asaltos anfibios en la playa. Una versión comercial de BES podría rellenar la brutal diferencia que existe entre los rápidos aviones y los lentos barcos.**



Marines esquiando sobre el agua

La moto-marina Kawasaki, que actualmente ya se fabrica, se desliza sobre dos esquíes por encima del agua. Funciona por un motor de moto y puede alcanzar 40 kph. Si el conductor se cae al agua el motor de la moto-marina se para inmediatamente.

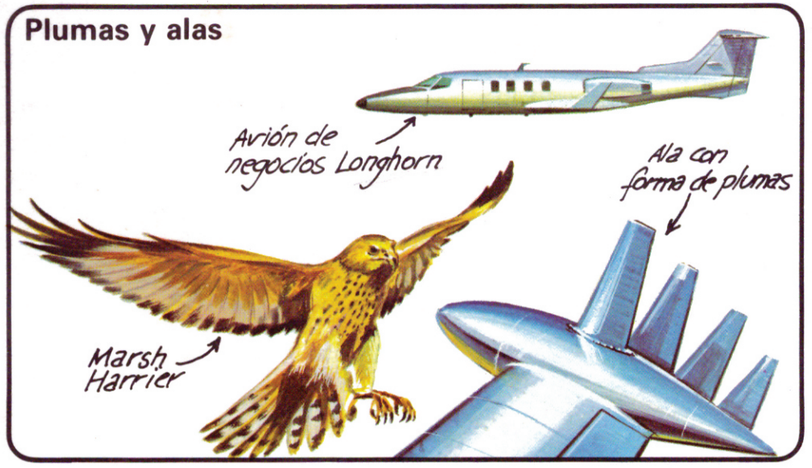
Versiones más desarrolladas podrían ser un transporte ideal para los marines en los ataques anfibios. También podrían utilizarse para el trabajo de los patrulleros de río, los esquíes de la moto-marina miden sólo unos centímetros, por lo que no causarían daños al fondo del río.

JUMBOS Y AERONAVES

El transporte aéreo ha tenido gran importancia durante la década de 1970: grandes mejorías en velocidad, tamaño y alcance son técnicamente posibles pero demasiado caros para realizarlos. El supersónico Concorde es un típico ejemplo de perfección técnica, pero comprado a un precio demasiado alto.

Los aviones que se están preparando para que vuelen durante la década de los ochenta y noventa, como el Boeing 757 y el Autobús aéreo A310 están diseñados para gastar menos combustible que los aviones normales. Incluyen algunas mejorías y nuevos materiales como las fibras super fuertes de carbón, pero en realidad varían muy poco de los aviones civiles que han estado volando desde 1960..

Plumas y alas



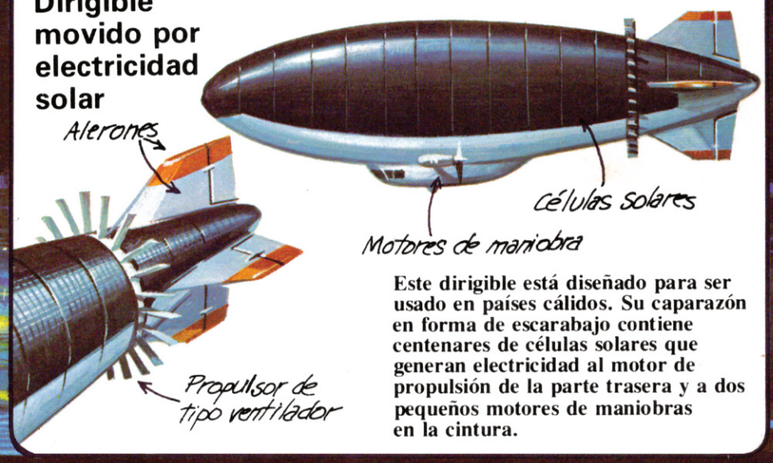
▲ Las curiosas alas con forma de plumas en la punta sirven para dar más apoyo en los aterrizajes lentos y reducir el choque del aire y de esta manera hacer el viaje más barato. El ala con forma de pluma que se muestra arriba, está basada en la estructura de un pájaro, el Marsh Harrier. Pequeñas mejoras como ésta van a ser los rasgos más sobresalientes durante la década de los 80. El avión de negocios Longhorn es el primero con estas alas.

¿Volverán los dirigibles?

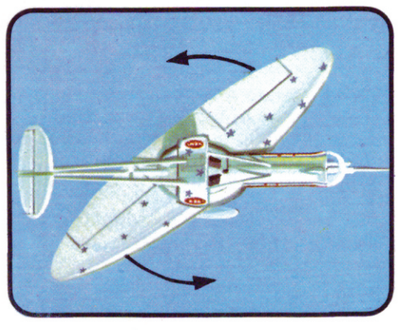
El accidente del dirigible Hindenburg (mostrado arriba para compararlo con un jet moderno) en 1937 paró el desarrollo de la industria de los dirigibles. Los diseñadores modernos, usando helio como gas ligero y no inflamable, piensan dar una nueva oportunidad a los dirigibles.

A la izquierda aparece un posible puerto de mercancías de un futuro cercano. Un enorme dirigible anclado con sujetadores hidráulicos, está descargando su cargamento bajo la iluminación de poderosos focos. Los dirigibles son ideales para ser utilizados en países donde no hay buenas carreteras ni trenes. Pueden transportar mercancías pesadas y no necesitan aeropuertos.

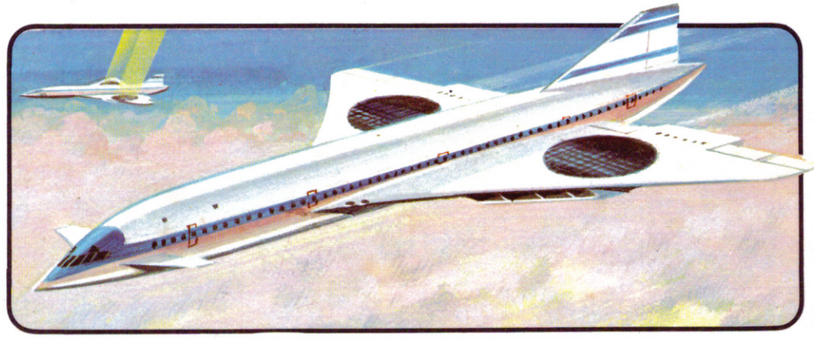
Dirigible movido por electricidad solar



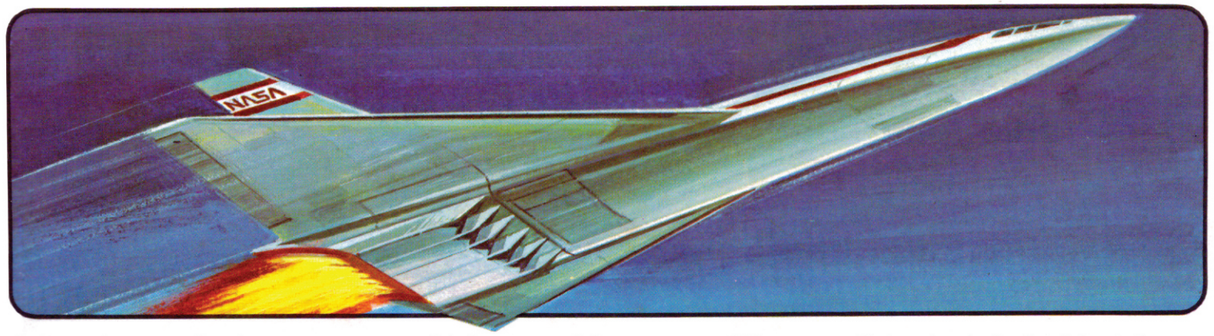
Este dirigible está diseñado para ser usado en países cálidos. Su caparazón en forma de escarabajo contiene centenares de células solares que generan electricidad al motor de propulsión de la parte trasera y a dos pequeños motores de maniobras en la cintura.



▲ Este extraño avión tiene un ala que esta recta al aterrizar y se mueve de delante atrás en los vuelos de gran velocidad, los expertos piensan que podría ser un buen sistema, ya que sólo necesita un punto de apoyo para sujetar el ala.



▲ Este avión de línea podría usar la energía solar recolectada por un satélite que calentaría el aire de los conductos de las alas. El aire supercalentado sale por la parte de atrás del ala, dando más propulsión al avión. Un sistema de computadoras del satélite seguirían el rastro del avión manteniendo los rayos apuntados a los paneles calentados de las alas. El avión sólo tendría que llevar unos pequeños motores de reserva y suficiente combustible por si se cortasen los rayos.



▲ Los aviones que funcionen con hidrógeno líquido –LH_2— podrían ser comunes en el siglo XXI, época de escasez de petróleo. Este diseño típico de los estudios que se están haciendo sobre los aviones para el futuro por los fabricantes, podría transportar 500 pasajeros a tres veces la velocidad del sonido. Volaría tan alto que (teóricamente) su ruido supersónico se disiparía casi por completo al llegar al nivel de la tierra. LH_2 es un buen sustituto a los derivados del petróleo, pero ocupa más espacio y necesita más cuidados en el almacenaje. Es abundante, ya que se obtiene del agua, que (de momento) no escasea. Las líneas aéreas corrientes podrían utilizar LH_2.

EL TRANSBORDADOR ESPACIAL

El Transbordador Espacial es la primera nave espacial que a excepción del tanque, sus componentes son recuperables y reutilizados varias veces en futuras misiones. Diseñado para despegar verticalmente como un cohete, maniobra en órbita como una nave espacial y luego vuelve volando como un planeador.

Debido a que la sección orbital puede utilizarse hasta 100 veces, no como los demás cohetes, que se destruyen después de una misión, el costo de los viajes espaciales será mucho más bajo. Pero en términos diarios, los precios son muy altos —los clientes pagarán desde 10.000 hasta más de 21 millones de dólares por el transporte espacial.

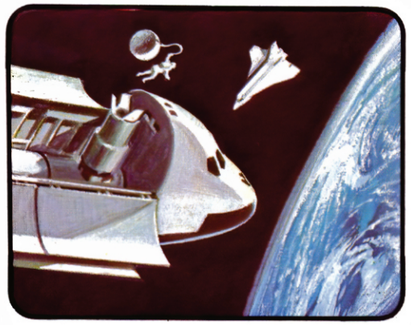
Avión espacial en órbita

Transbordador orbital a la misma escala que un Jet moderno. Tiene una longitud de 37,1 m y una extensión de alas de 23,8 m.

Los bordes (delanteros) principales de las alas están proyectados para soportar temperaturas de más de 1.570 °C, que se generan por fricción al reingresar a la atmósfera de la Tierra.

Las puertas del compartimento miden más de 18 metros de largo

El enorme tanque auxiliar de combustible contiene hidrógeno y oxigeno líquidos. Cuando se vacía es arrojado. Se consume durante el retorno a la atmósfera de la Tierra.



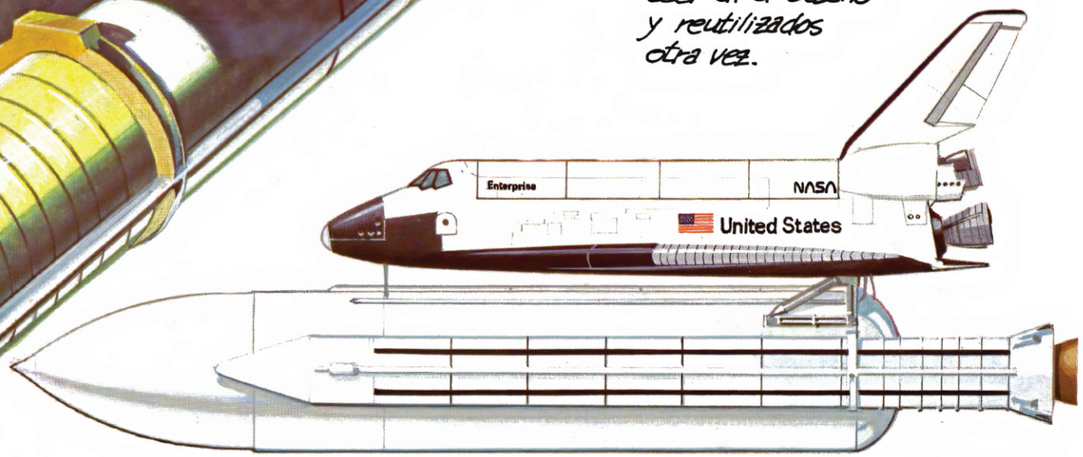
Si el Transbordador se estropea en órbita, los astronautas serán transportados a salvo en un recinto de Rescate Personal, hasta una nave de rescate. Es un extraño medio de escape: una esfera de tela de 85 cm de diámetro. La esfera es inflada con oxígeno y lleva teléfono.

Los boosters se separan del tanque a una altura de 46 km. después de que su combustible sólido se ha consumido.

Los dos cohetes boosters serán rescatados por barcos después de caer en el océano y reutilizados otra vez.

El diseño de sus alas Delta impide que el transbordador Espacial pueda volver a aterrizar en una pista de aterrizaje normal.

El Transbordador puede transportar cargamentos muy pesados al espacio, un máximo de 29.484 kg. Sus diseñadores están pensando ya en modelos más grandes.



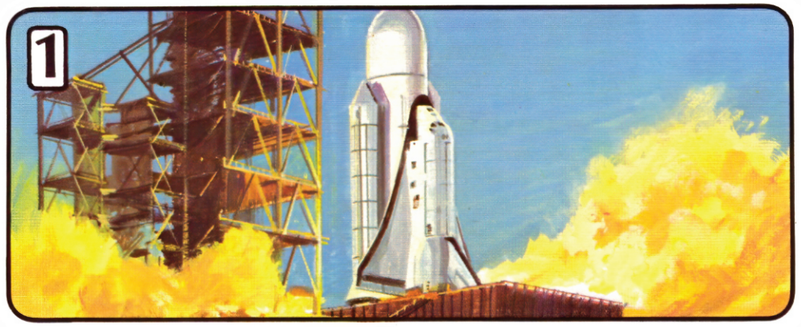
▲ Esta vista lateral muestra el Transbordador Espacial montado sobre su enorme tanque de combustible líquido y sobre dos cohetes impulsores que llevan combustible sólido. La nave mide 56,1 m. desde el morro del tanque externo de combustible hasta la base del cohete.

Al despegar, los Boosters y los motores orbitales producen juntos una potencia semejante a la que producirían 66 buses aéreos A300. Los Boosters y el módulo orbital pueden volverse a utilizar, pero el tanque se destruirá al entrar en la atmósfera terrestre.

VIAJE AL ESPACIO

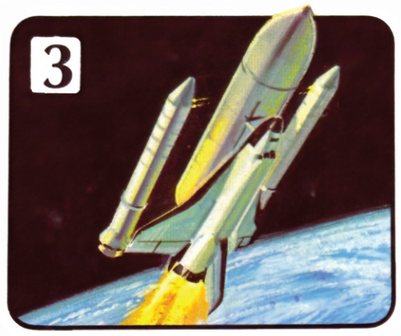
A mediados de la década de 1980, los vuelos en Transbordadores Espaciales serán muy comunes.

Cargamentos para el gigantesco compartimento de carga, 18,3 m de longitud, serán muy variados. Actualmente, entre estos cargamentos estará el Spacelab, laboratorio espacial de investigación, construido, por la Agencia Espacial Europea (ESA), la Compañía Aeroespacial de construcción de Rayos Grumman, un robot diseñado para manufacturar vigas para las estaciones espaciales; el Telescopio Espacial, y decenas de diferentes tipos de satélites.



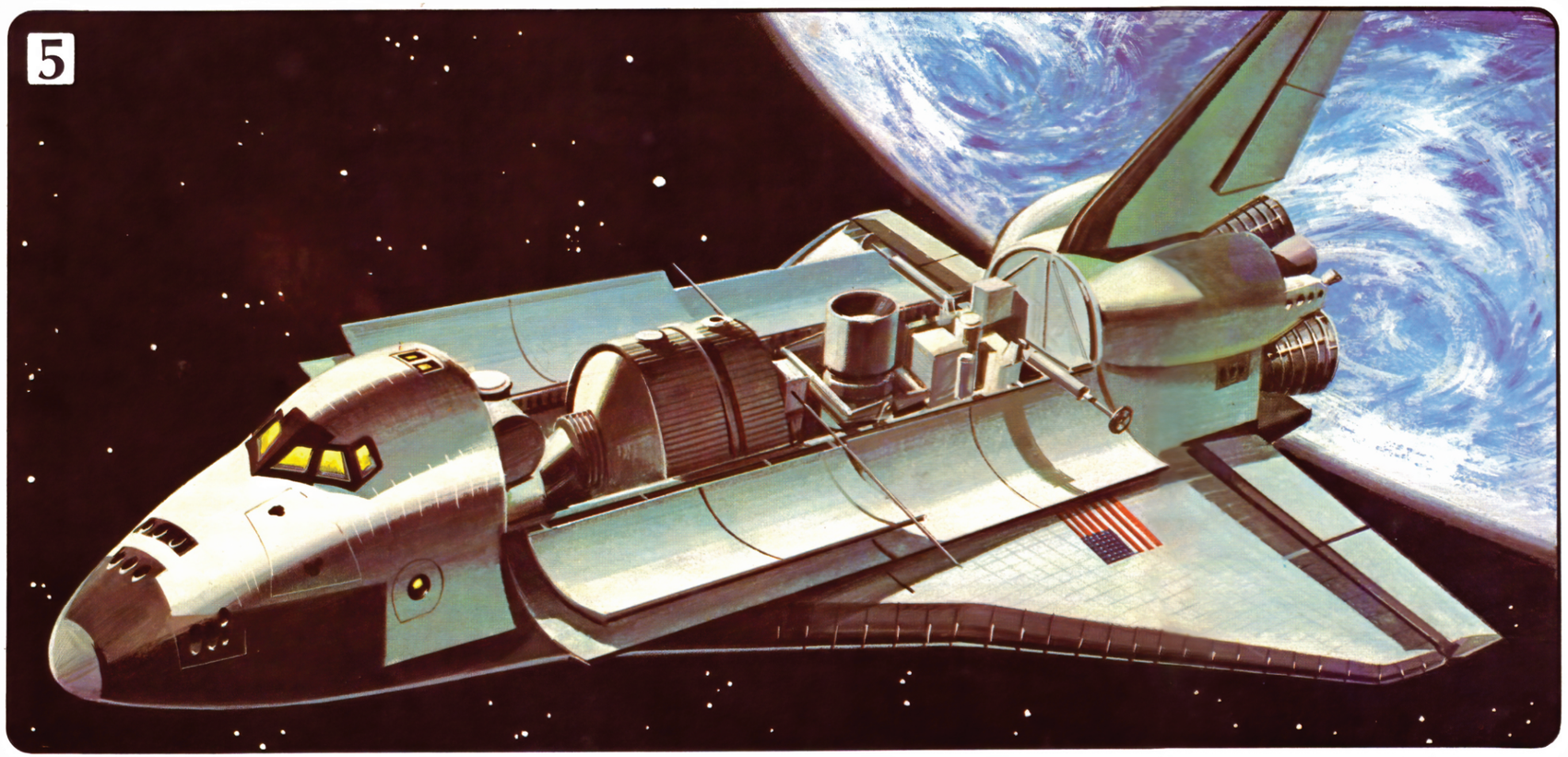
▲ En la pista de lanzamiento este Transbordador Espacial completo (Space Shuttle); consiste en un módulo orbital conectado a un enorme tanque de combustible. A cada lado del tanque hay dos cohetes impulsores (Boosters) que usan combustible líquido. La nave completa pesa más de 2.000 toneladas. Los cinco motores producen más de 3 millones de kilos de fuerza propulsora para que el Transbordador despegue. rumbo al espacio.

▲ Mientras la velocidad aumenta en el despegue, la sustentación producida por sus alas causan una desviación que será necesario corregir haciendo girar los cohetes encendidos en una dirección contraria para equilibrarlo.



▲ Cuanto más asciende, la velocidad aumenta; a unos 46 km de altura, los Boosters se separan del tanque. Unos pequeños propulsores los empujan lejos de la nave. Estos caerán en los océanos y serán recogidos por barcos.

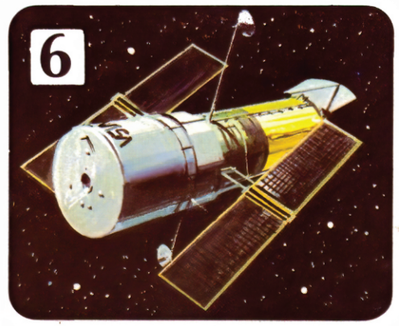
▲ Todavía con los motores principales, el Transbordador va extrayendo el combustible del enorme tanque. Se desprende del tanque justo antes de entrar en órbita. El tanque se destruirá en su reingreso a la atmósfera terrestre.



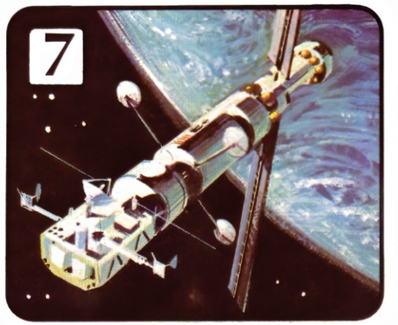
▲ Los dos motores orbitales colocan a la nave en órbita a una velocidad de 28.300 kph y a una altura de 185 km; utilizando los dos motores orbitales la altura puede variar desde 161 km hasta 966 km. El dibujo de arriba muestra las puertas del compartimento de carga abiertas mostrando un cargamento típico, el laboratorio espacial (Spacelab). En éste, cuatro científicos pueden trabajar en mangas de camisa.

Los científicos que viajen en estas misiones tienen que estar sanos, pero no ser superhombres, la nave está diseñada para hacer un aterrizaje y un despegue suaves. La aceleración máxima no debe sobrepasar de 3G (G es la gravedad normal en la Tierra).

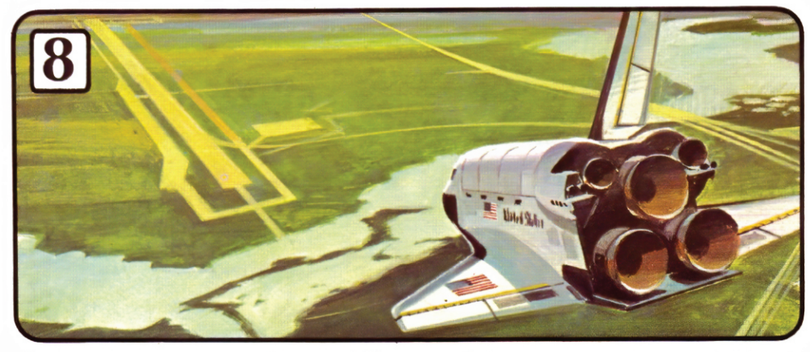
Durante su estancia en órbita, desde una semana hasta un mes, la tripulación y los científicos (hombres y mujeres) tendrán muchos de los conforts del hogar, incluyendo una gran variedad de comidas, facilidades de lavado, etc.



▲ El Telescopio Espacial será una de las cosas que llevará el Transbordador. Un telescopio en órbita como éste, permitirá ver estrellas 100 veces menos luminosas que las que se ven con los más potentes telescopios desde la Tierra.



▲ Se podrían construir pequeñas estaciones espaciales como ésta, uniendo varios laboratorios espaciales. Unas células solares le darían energía. Se está planeando también el usar los tanques de combustible como base espacial.

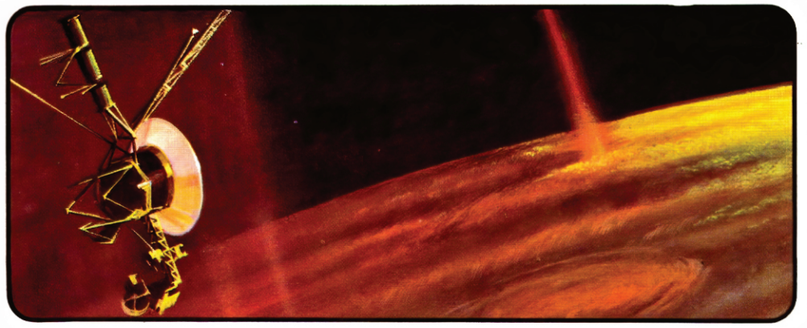


▲ Después de haber cumplido su misión, el vehículo espacial planea de vuelta a la Tierra. Durante la reentrada en la atmósfera, la punta y la parte delantera de las alas se ponen al rojo vivo debido a la fricción que se produce al entrar en la atmósfera a 26.765 kph. Igual de útiles que los cargamentos que lleva al espacio son los que puede volver a llevar a la Tierra (sobre 11.340 kg). Por ejemplo, puede llevar a la Tierra un satélite que esté estropeado para repararlo.

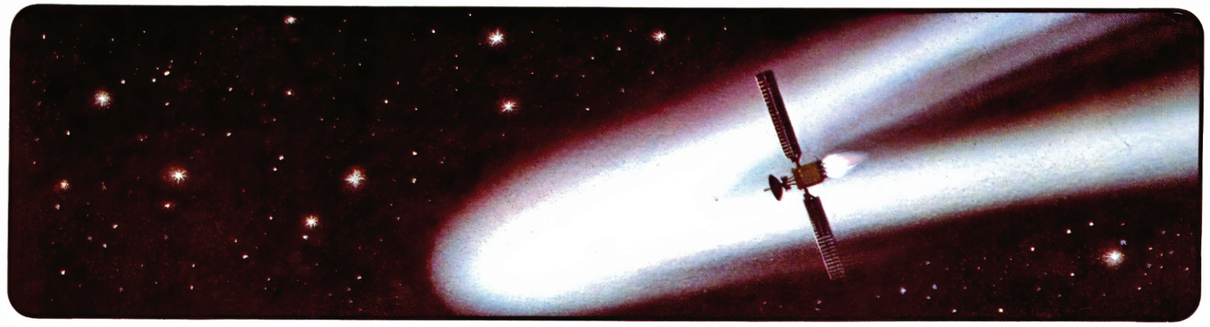
EXPLORANDO EL SISTEMA SOLAR

Una nave espacial sin tripulación humana continuará explorando el Sistema Solar. Algunos, como el de la derecha, están ya en el espacio. Otros, como el perseguidor de cometas que se muestra en la página contigua, podrían ser transportados por el Transbordador Espacial a mediados de la década de 1980.

Más adelante, naves espaciales tripuladas despegarán desde las ciudades espaciales que estén en órbita alrededor de la Tierra. Serán verdaderas naves «espaciales», no aerodinámicas e incapaces de volar a través de las atmósferas de otros mundos.

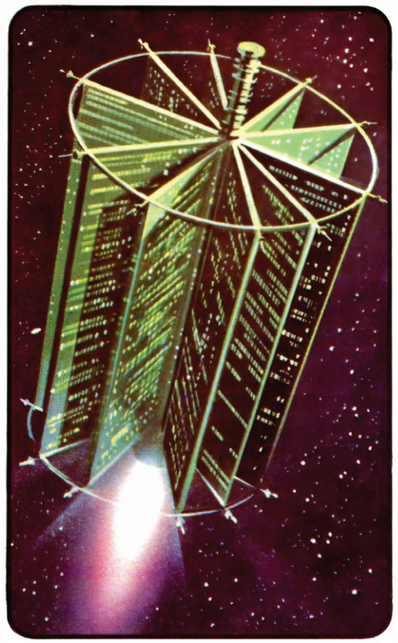


▲ Este dibujo muestra al Voyager I mientras pasa a través del «tubo magnético de Io», Io es el satélite más cercano a Júpiter, el tubo magnético es una zona donde la fuerza magnética entre el satélite y el planeta es muy intensa. Futuras misiones incluyen viajes al Polo Solar. Dos naves volarán por encima y por debajo del Polo Norte y del Polo Sur del Sol; estas regiones están actualmente sin explorar. Los científicos esperan aprender más sobre el tema.



▲En 1986, el cometa Halley hará su próxima aparición sobre la Tierra después de su última visita en 1910. La nave con motor iónico que se muestra arriba ha sido preparada por el Laboratorio Americano de Propulsión de Jet para que vuele al lado del cometa. Luego volará al lado del núcleo (o cabeza) de otro cometa, llamado Tempel. Otro blanco posible para la década de 1980 será el cometa Encke, que se acerca al Sol cada 3,3 años. Las alas de la nave contienen células solares para dar energía a los motores iónicos. Las primeras versiones de estas centrales energéticas se colocaron en la órbita de la Tierra en 1969, durante el programa TECE (Test Espacial para el Cohete Eléctrico).

El mini-planeta móvil



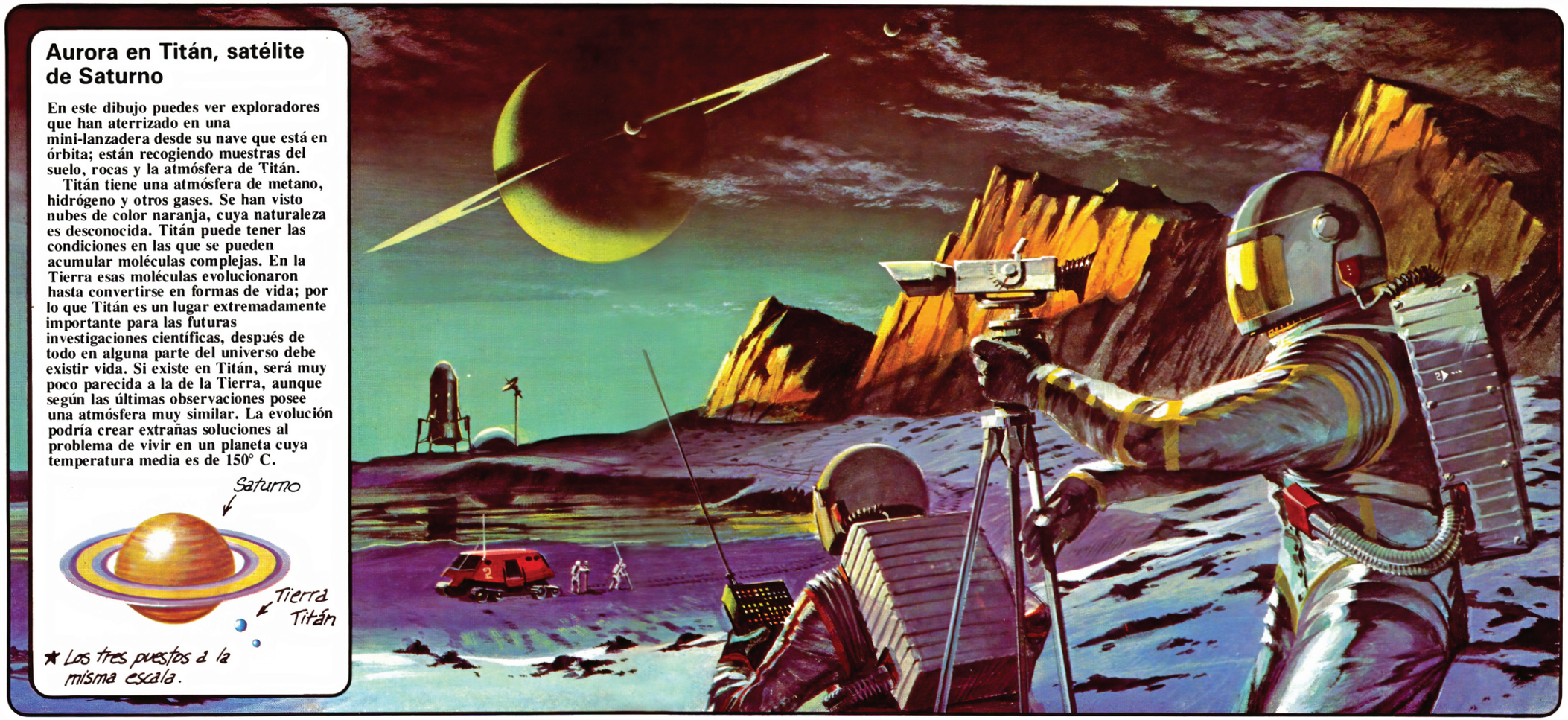
Esta curiosa nave espacial está diseñada para largos viajes por el Sistema Solar. Su eje en forma de lápiz contiene plantas de fusión nuclear para dar energía al sistema de propulsión de los taladradores láser, al equipo de comunicación y al mantenimiento de la nave. Las «alas» son como bloques de rascacielos conteniendo habitaciones. La nave da vueltas sobre sí misma, produciendo una «gravedad» simulada en las alas mediante la fuerza centrífuga.

Aurora en Titán, satélite de Saturno

En este dibujo puedes ver exploradores que han aterrizado en una mini-lanzadera desde su nave que está en órbita; están recogiendo muestras del suelo, rocas y la atmósfera de Titán.

Titán tiene una atmósfera de metano, hidrógeno y otros gases. Se han visto nubes de color naranja, cuya naturaleza es desconocida. Titán puede tener las condiciones en las que se pueden acumular moléculas complejas. En la Tierra esas moléculas evolucionaron hasta convertirse en formas de vida; por lo que Titán es un lugar extremadamente importante para las futuras investigaciones científicas, después de todo en alguna parte del universo debe existir vida. Si existe en Titán, será muy poco parecida a la de la Tierra, aunque según las últimas observaciones posee una atmósfera muy similar. La evolución podría crear extrañas soluciones al problema de vivir en un planeta cuya temperatura media es de 150° C.

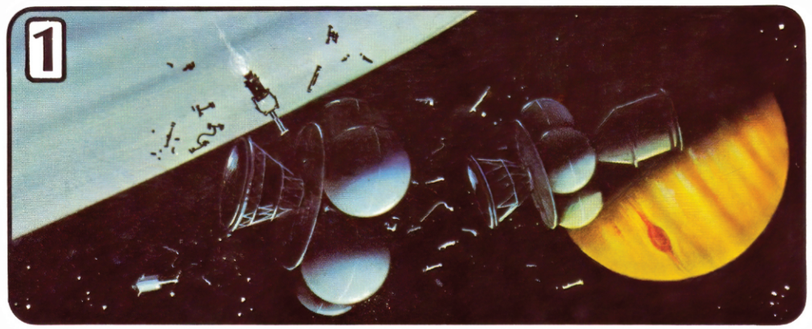
★ Los tres puestos a la misma escala.



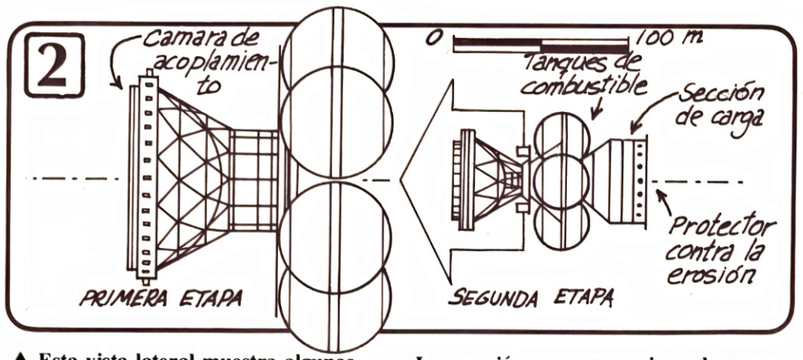
PRUEBA ESTELAR «DAEDALUS»

El viaje a las estrellas, antes una simple fantasía, será posible durante el siglo que viene, según un estudio llamado Proyecto *Daedalus*, llevado a cabo por la Sociedad Interplanetaria Británica.

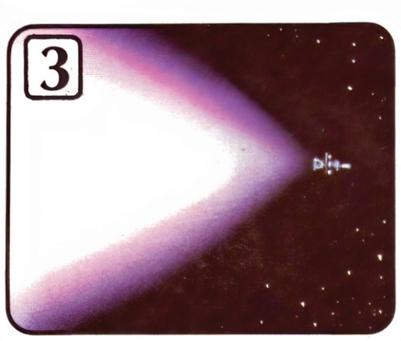
Esta prueba estelar recibe su nombre del griego legendario que construyó unas alas de cera para escapar de una isla del Mediterráneo. Su hijo Icarus voló tan cerca del Sol que sus alas se derritieron y se estrelló. Daedalus, al que se muestra arriba, sacado de un grabado de madera hecho en 1943, lo consiguió.



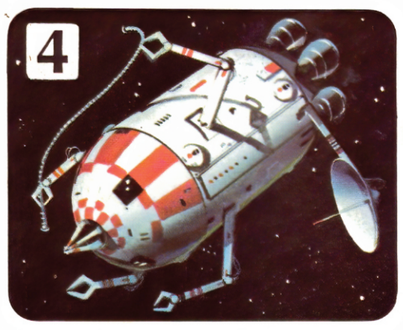
▲ **La construcción del Daedalus es llevada a cabo en órbita, alrededor de Calisto, un satélite del planeta Júpiter. El combustible para la nave es un producto llamado Helio 3, que se puede sustraer de la atmósfera de Calisto, e incluso de la de Júpiter. El Daedalus es grande y pesa tanto como un pequeño transatlántico. Para construir la prueba estelar se tardarían varios años si se utilizasen máquinas automáticas dirigidas por una computadora.**



▲ **Esta vista lateral muestra algunas características del diseño de la nave. Funcionan con píldoras atómicas. Se inyectan 250 de ellas cada segundo en la cámara de acoplamiento. Un anillo de rayos de electrones comprime cada píldora causando una fusión nuclear. La reacción pone en camino a la nave. Cuando la segunda etapa se une, se utiliza un sistema parecido pero más pequeño. En la parte delantera, la nave lleva un escudo protector contra la erosión causada por el gas y el polvo interestelar.**

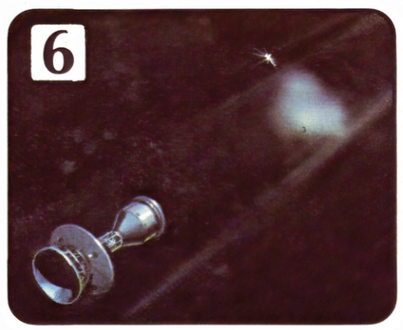


▲ **Daedalus sale en su largo viaje hacia la estrella de Barnard, a casi seis años luz del Sistema Solar. Los astrónomos piensan que dicha estrella tiene por lo menos un planeta en órbita alrededor suyo, o quizás varios. La primera etapa acelera la nave a 900 kps.**

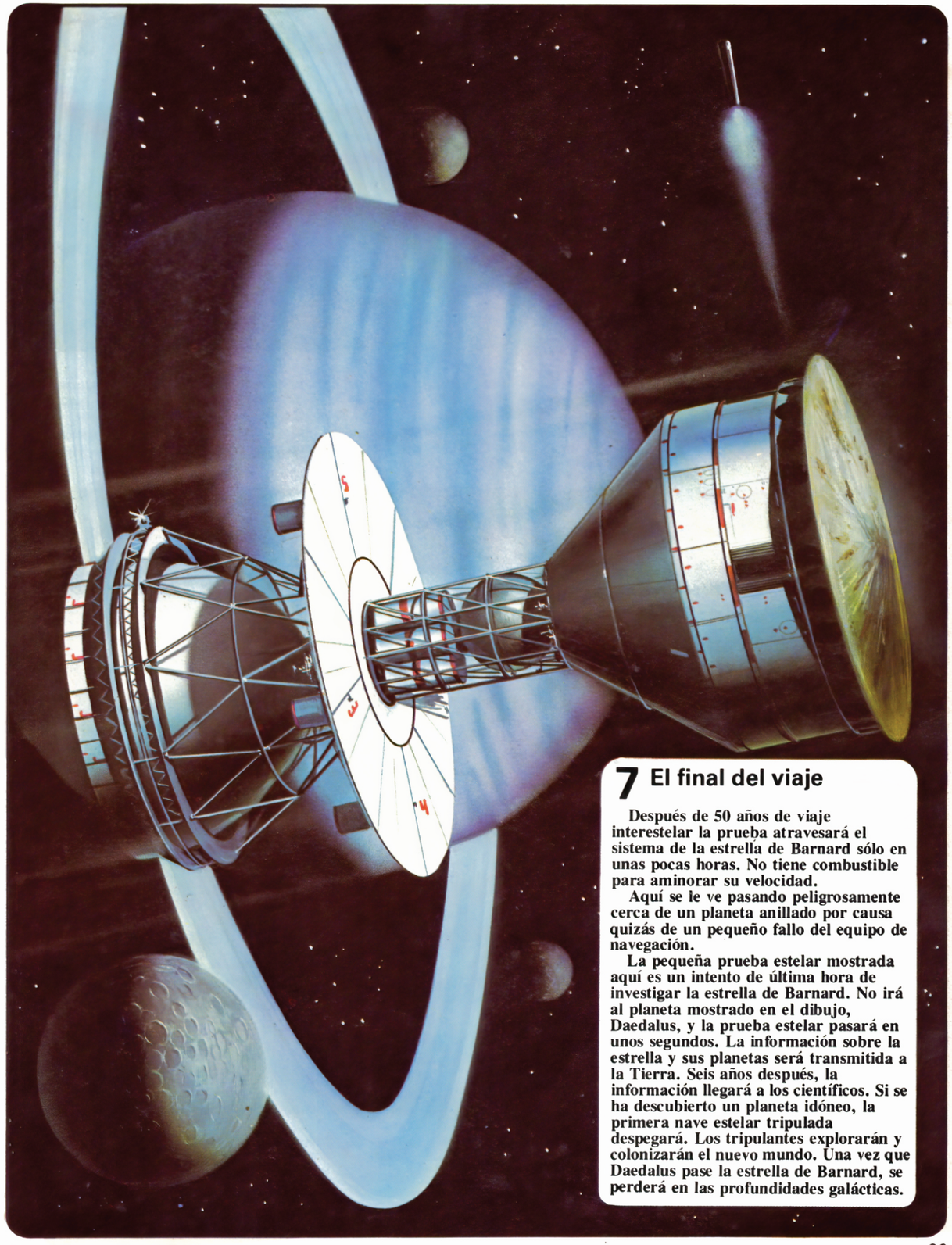


▲ **Daedalus está equipado con robots móviles, llamados guardianes, que se encargan de mantener y si es necesario reparar partes de la nave durante el largo viaje. También pueden repararse entre sí, si sufren daños.**

▲ **El contacto con Daedalus se efectúa usando un radio-telescopio de 3 km de ancho que está en órbita alrededor de la Tierra. Este inmenso telescopio está formado por cientos de pequeños telescopios unidos a una computadora.**



▲ **Mientras Daedalus se acerca a la estrella de Barnard, su sistema de protección contra colisiones empieza a funcionar debido a que hay una nube de polvo en su camino, pero su gran velocidad desintegraría cualquier objeto.**



7 El final del viaje

Después de 50 años de viaje interestelar la prueba atravesará el sistema de la estrella de Barnard sólo en unas pocas horas. No tiene combustible para aminorar su velocidad.

Aquí se le ve pasando peligrosamente cerca de un planeta anillado por causa quizás de un pequeño fallo del equipo de navegación.

La pequeña prueba estelar mostrada aquí es un intento de última hora de investigar la estrella de Barnard. No irá al planeta mostrado en el dibujo, Daedalus, y la prueba estelar pasará en unos segundos. La información sobre la estrella y sus planetas será transmitida a la Tierra. Seis años después, la información llegará a los científicos. Si se ha descubierto un planeta idóneo, la primera nave estelar tripulada despegará. Los tripulantes explorarán y colonizarán el nuevo mundo. Una vez que Daedalus pase la estrella de Barnard, se perderá en las profundidades galácticas.

POR ASTEROIDE A NUEVOS MUNDOS

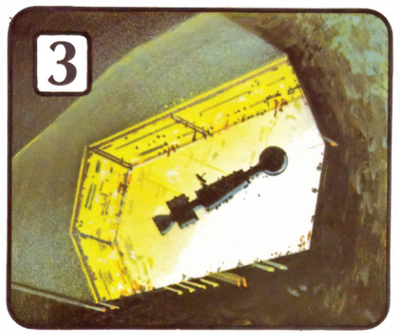
Si la prueba estelar Daedalus informa haber encontrado un mundo habitable, el siguiente paso será construir una nave espacial que transporte seres humanos. La que se muestra aquí tiene la forma de un asteroide, uno de los millones de objetos rocosos que existen entre las órbitas de Marte y Júpiter.

A pesar de que se utilizan materiales rápidos de montar, su construcción sería muy compleja y llevaría mucho tiempo.

La nave estelar es una muestra de la expansión de la raza humana que podríamos tener durante los próximos siglos.

▲ Esta idea de perforar el interior de un asteroide está basada en un método sugerido por un escritor de ciencia-ficción, Larry Niven. Una vez elegido el lugar adecuado, los astronautas llegan y aterrizan en un roid (futuro nombre para un asteroide), luego, en el centro de la roca, hacen un agujero con superpoderosos láser, colocan tanques de agua en el medio y lo vuelven a cerrar. Hacen que el asteroide comience a girar, colocando máquinas que funcionarían con energía de ion.

▲ Un gigantesco espejo espacial refleja el intenso calor solar al asteroide rotativo, que poco a poco se va fundiendo. Cuando el agua del centro hierve, la presión del vapor hace que el asteroide explote, haciendo un agujero.



▲ Cuando el asteroide se ha enfriado, astronautas y robots examinan el interior, en este caso diseñado para asemejarse a los campos de «la antigua Tierra». Cerraduras espaciales permiten a las naves entrar y salir del asteroide, ahora bautizado como Ark II.

▲ Antes de que Ark II empiece su viaje, ingenieros ecológicos como el de arriba comprueban las condiciones interiores. La fuerza de gravedad se conseguiría por la rotación del Ark II. Después de las pruebas, Ark II se cerrará y oscurecerá. Meses o quizás años más tarde se le llevará a su nuevo destino. La tripulación de Ark II no es humana, el vuelo estará controlado por robots y computadoras.

5 El principio de un fantástico viaje

Aquí puedes ver el Ark II aumentando su velocidad gracias a la fuerza de sus motores nucleares. Las naves que le acompañan están haciendo las últimas revisiones externas. Si no se alejan, el Ark II disparará un rayo que las desintegrará. Ark II se dirige a Saturno para utilizar la fuerza de gravedad de Saturno y así aumentar su velocidad de salida fuera del Sistema Solar.

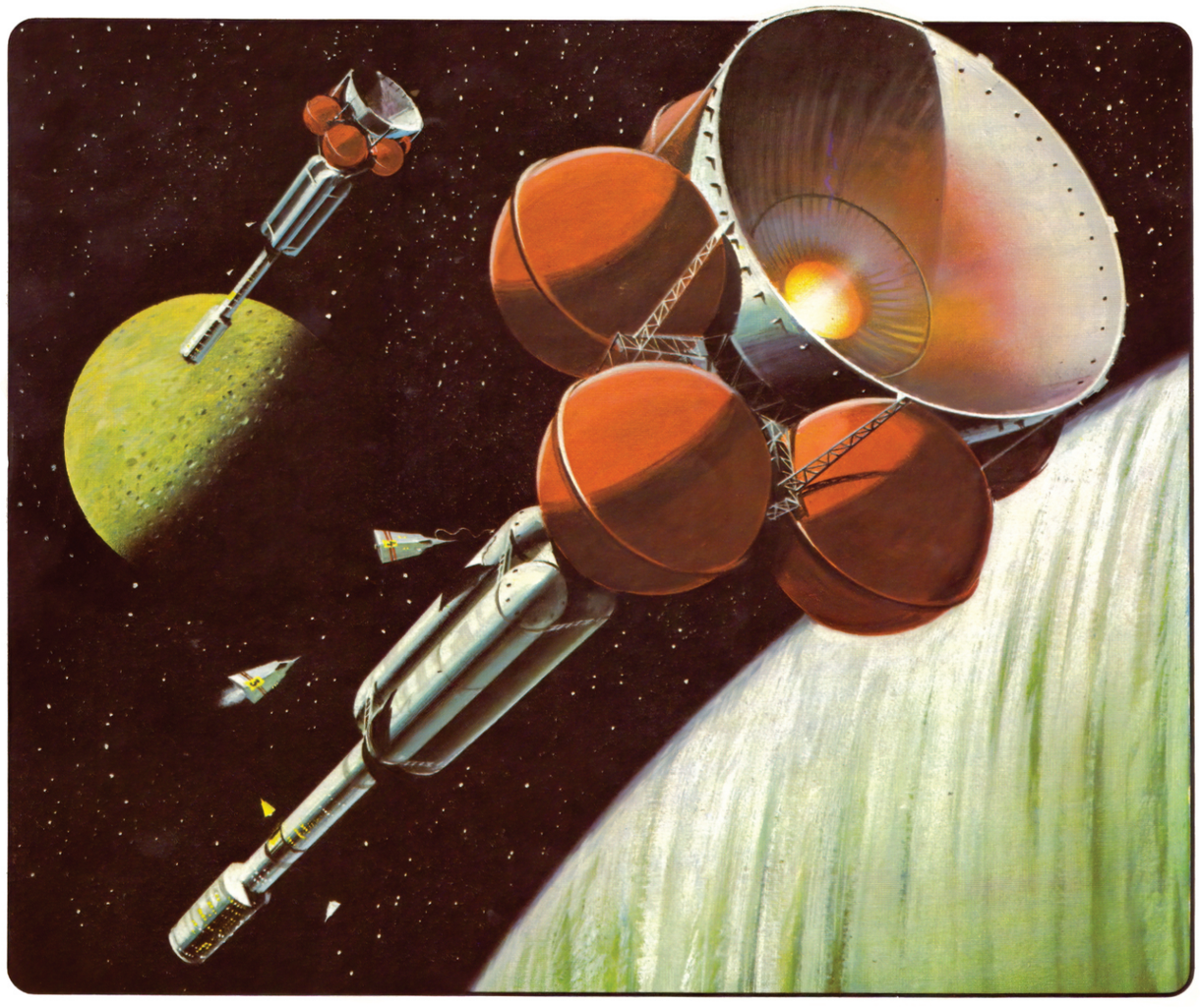
Los humanos a bordo del Ark II son transportados en estado de hibernación. Animales, peces y pájaros se llevan de la misma manera. Cuando el Ark II se acerque a su destino, los robots los activarán y educarán a los humanos dentro de la nave para afrontar una vida diferente en el nuevo mundo.

Durante el viaje los pasajeros están protegidos de la radiación por la gruesa capa de roca del Ark. Las máquinas, los puestos de observación, el equipo de comunicación y las computadoras están todos construidos en galerías alrededor de la inmensa zona de vivienda.

LOS VIAJEROS DE LAS ESTRELLAS

Incluso la estrella más cercana está tan lejos del Sistema Solar que su luz tarda en llegar aquí cuatro años, viajando a una velocidad de 300.000 kps.

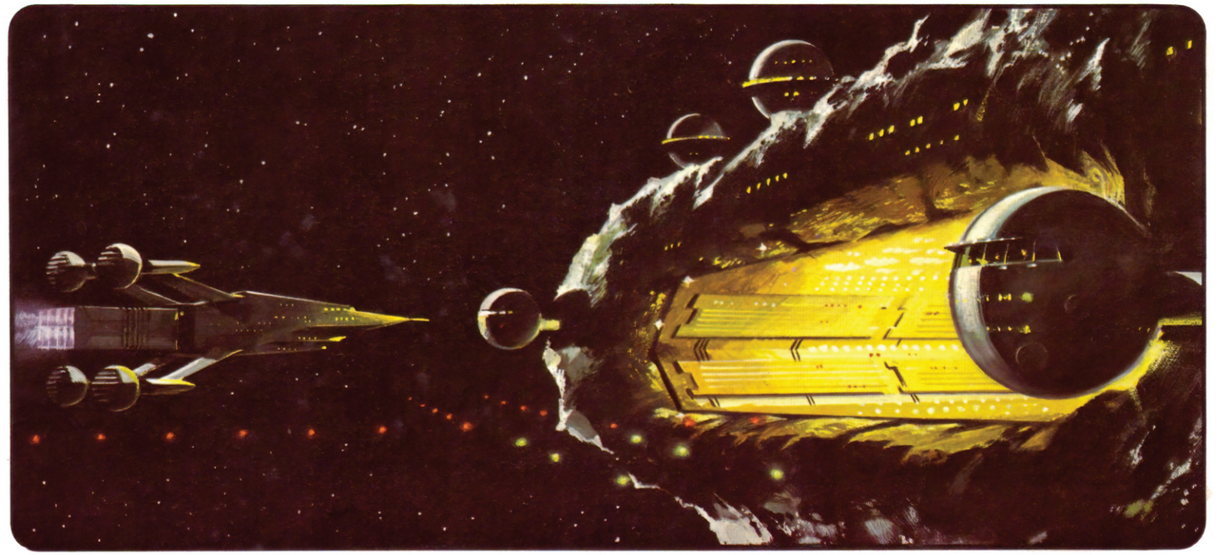
Las pruebas del tipo Daedalus tardarían medio siglo en sus viajes a la estrella de Barnard. Según la teoría de la relatividad de Einstein, es imposible viajar a la velocidad de la luz, por lo que sería necesario acortar el trayecto a un tiempo razonable. Si los científicos no descubren las leyes desconocidas de la Naturaleza para acortar ese camino a través del Universo, las personas tendrán que conformarse en seguir tardando siglos para llegar a sus destinos. Quizás pudiese existir una «mutación espacial» en la cual las naves podrían desaparecer repentinamente de un lugar del Universo, para reaparecer al momento siguiente en otro totalmente distinto.



▲ Estas naves espaciales se muestran estacionadas en órbita alrededor de un planeta de otra estrella parecido a Júpiter. Los depósitos de las naves están siendo recargados por las naves repostadoras que entran en la atmósfera del planeta en busca de productos químicos y gases que sirvan para los motores de las naves espaciales.

La operación está dirigida por una «inteligencia artificial», una supercomputadora que hay a bordo de cada nave. Estas inteligencias han controlado las gigantescas naves durante todo el trayecto. La tripulación humana ha sido sometida a un proceso artificial de hibernación, esperando ser despertada de su sueño de más de un siglo, por sus capitanes robots.

Naves espaciales como ésta podrían atravesar lentamente la galaxia buscando otros mundos habitados por seres extraterrestres. Las tripulaciones podrían ser despertadas en cada parada, decidir el trayecto a seguir y volverse a dormir hasta llegar a la próxima estrella elegida. Sería un viaje sin vuelta en el tiempo.



▲ Algunos científicos han sugerido que los «agujeros negros», los pequeños y ultradensos restos de estrellas cuya fuerza de atracción es tan poderosa que ni siquiera la luz podría escapar de ella, pueden ser salidas del universo a otros mundos. Según una teoría, una nave que entrase en un agujero negro rotativo aparecería a través de un «agujero blanco» en un lugar muy distante en el espacio, tal vez en un universo jamás imaginado. Arriba, una nave, la *Galáctica*, ha hecho un viaje así y se le muestra aproximándose a una terminal espacial en un lejano lugar de la galaxia. Las luces fantasmales colgadas en el espacio son diseños de imágenes de láser en tres dimensiones como luces de pista actuales, para guiar las naves. Oficiales de control vigilan la *Galáctica* desde su cápsula presurizada.

▲ Los futuros viajeros comprueban sus datos de llegada con un empleado robot. Su viaje no ha sido en una nave espacial, sino por teleportación. No son personas «reales», sino copias metidas en un fantástico proceso; la reconstrucción de la materia viva. En la Tierra, las computadoras hacen exámenes detallados sobre su estructura atómica. Estos se pasan en clave y se transmiten a través del espacio, usando rayos láser. En el Puerto Estelar Central, las computadoras que reciben la información usan productos especiales para reconstruir a los viajeros con sus imágenes originales.

A TRAVES DEL UNIVERSO

Si el viaje interestelar se convirtiera en una realidad, ¿qué verían los viajeros de las estrellas en un futuro lejano? En estas páginas puedes unirte a un crucero interestelar organizado por la CVI, Compañía de Viajes Interestelares.

El diseño de la nave es totalmente ficticio: nadie ha diseñado nada parecido hasta el momento. Como se muestra aquí, la sección posterior contiene motores para maniobrar dentro del sistema planetario. La parte delantera con forma puntiaguda contiene viviendas, equipo de navegación y la maquinaria.

Nacimiento de una estrella...

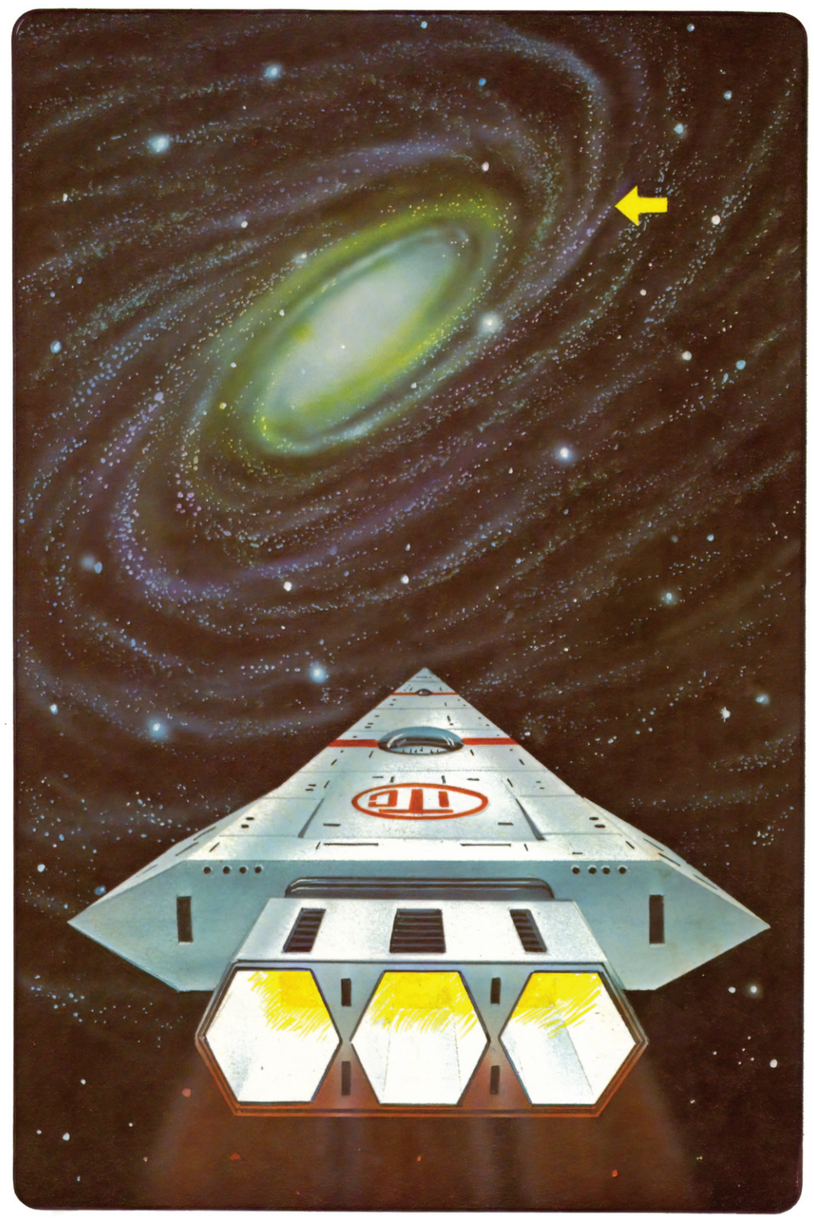
Una nueva estrella se forma a partir de una inmensa nube de gas y polvo existentes en las profundidades del espacio. La nube se condensa por la fuerza de la gravedad y el gas se va calentando lentamente. Nace la estrella cuando la nube de gas alcanza una gran temperatura, en ese momento, los átomos de hidrógeno del centro comienzan a combinarse, en una reacción nuclear, formando helio y expulsando energía. Esta energía detiene el colapso de la nube de gas y hace que la estrella brille.

...y su destrucción

Aquí se ve la silueta de la nave contra la luz producida por una inmensa estrella cuya masa está siendo atraída hacia una gran espiral por la invencible fuerza gravitacional de su estrella compañera, un «agujero negro».

Un «agujero negro» es la desaparición de una estrella. Cuando a una estrella se le agota su combustible, el hidrógeno, explota violentamente, expulsando sus capas exteriores hacia el espacio. La materia que queda colisiona consigo misma, haciéndose la estrella cada vez más pequeña y más densa. Al final su gravedad será tan fuerte que absorberá todo, incluso la luz; la estrella ha desaparecido y se ha transformado en un «agujero negro», que a pesar de ser tan pequeño contiene casi toda la materia de la estrella originaria.

La luz que se ve al final de la espiral no es un agujero, sino los rayos-X, característicos de la materia calentada más allá del punto de incandescencia de la gigantesca estrella, mientras es atraída hacia el agujero negro. Este fulgor es el último estadio de la vida de las estrellas. La nave debe mantenerse a distancia, porque si no se destruiría.



Fuera de la galaxia

Una espectacular y maravillosa vista para los turistas antes de que regresen a sus casas —nuestra propia galaxia, la Vía Láctea, vista desde un lugar a 300.000 años luz desde su centro—. La posición del Sistema Solar está marcado con una flecha, aunque desde esta distancia sería completamente invisible, a menos que se mirase con un potente telescopio.

Se puede ver la Vía Láctea, cualquier noche clara desde la Tierra. Es una galaxia que contiene aproximadamente 180.000 millones de estrellas. Mide de lado a lado 100.000 años luz. Es una de las muchas galaxias. Hay billones de otras esparcidas como granos de arena por el Universo.

LOS PROXIMOS CIENTO SETENTA AÑOS: POSIBILIDADES DEL FUTURO

A principios de este siglo, los vuelos espaciales eran sólo un sueño. En el año 1957, el astrónomo británico dijo que era un «hecho absurdo».
Desafortunadamente para su reputación, los rusos lanzaron al Sputnik I unos meses después y la Era Espacial empezó.

El viaje a las estrellas, actualmente no es más que un sueño, pero un sueño no muy lejano.

1980-1990

EE. UU. pone el Transbordador Espacial de la NASA en órbita alrededor de la Tierra, desde Cabo Cañaveral, Florida.

URSS lanza el avión espacial «Kosmolyot», que es como una pequeña lanzadera espacial. Está diseñada para transportar cosmonautas desde una estación espacial rusa a otra.

Un laboratorio espacial construido en Europa se lleva dentro del compartimento de carga de un Transbordador Espacial para ponerlo en órbita. La primera mujer astronauta americana despega en un Transbordador Espacial.

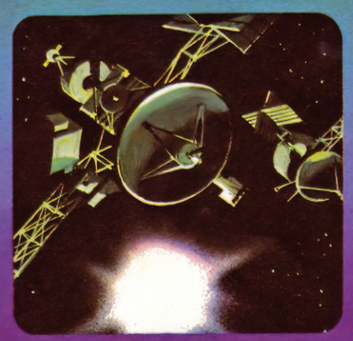
En Brasil y Perú se utilizan unas naves espaciales muy seguras, que usan helio no inflamable para ascender, transportan cargamento y pasajeros. Otros diseños son usados en Africa y en el Sudeste Asiático.

URSS construye trenes con nuevos mecanismos de suspensión sin ruedas. Funcionan con un motor eléctrico que crea una fuerza magnética que le hace elevarse por encima del tendido de la vía, además de ponerlo en movimiento. Alcanza una velocidad de 800 kph. Tiene todas las ventajas de los trenes normales, ya que funciona bajo cualquier temperatura y con un bajo costo, además de tener la velocidad de un avión.

La cápsula de investigación de la nave espacial Galileo entra en la atmósfera de Júpiter en 1984.

Los pilotos automáticos se utilizan ya en los automóviles. Usando una mini computadora en el auto, y un equipo sensorial en la carretera, él dará instrucciones de ruta al conductor y el consumo de combustible, etc.

Una nave espacial utilizando motores con energía iónica vuela para interceptar y fotografiar el cometa Halley en 1986.



Una nave espacial de investigación Voyager alcanzará Urano en 1986, Neptuno en 1989. Después abandonará el Sistema Solar para perderse en las profundidades del espacio interestelar.

1991-2000

Se experimentan vuelos de las líneas aéreas civiles utilizando hidrógeno líquido como combustible en lugar de queroseno derivado del petróleo.
Se utilizan automóviles eléctricos. Funcionan con baterías en lugar de otros tipos de energía. Pueden recargarse.
Las Marinas de muchos países utilizan barcos hidrofoil que alcanzan grandes velocidades.
Se usan dirigibles con helio para el transporte entre ciudades.

2001-2050

Un transbordador de pasajeros lleva turistas dentro de su órbita.
Se utilizan cohetes mejorados, sustituyendo a los Transbordadores Espaciales.
Por primera vez aterrizan seres en Marte.
Expediciones con seres humanos viajan a muchos lugares del Sistema Solar, incluyendo los asteroides y los satélites de Saturno.
Se experimentan vuelos con aviones que funcionan utilizando rayos láser en combinación con satélites.
Grandes «barcos clipeř» equipados con velas solares realizan el transporte. Los barcos se conducen con la débil pero continua presión de la luz del Sol sobre las amplias velas.

Se construye el primer tren subterráneo de gran velocidad para viajar a través de un túnel con vacío.

2051-2100

Los científicos consiguen completar la primera transformación de materia en energía.

Los trenes que correrán en los túneles con vacío, sustituyen a los aviones en las distancias largas.

Sustracción del Helio 3 de la atmósfera de Calisto y Júpiter.

El Helio 3 y el hidrógeno pesado se procesan para transformarlos en bolas de combustible para ser utilizados en la prueba estelar Daedalus, que se está construyendo en órbita alrededor de Calisto.

La prueba estelar completada, utilizando piezas construidas en factorías espaciales en órbita alrededor de la Tierra, Marte y Calisto.

La prueba estelar parte en su viaje de 50 años hacia la estrella de Barnard.

2101-2150

La prueba estelar Daedalus llega a su destino, la estrella de Barnard. La información de la prueba llega a los científicos del Sistema Solar seis años después (la estrella de Barnard está a unos seis años luz del Sol).
La información que se recibe dice que Daedalus ha descubierto un planeta ideal para ser colonizado.
Otras pruebas estelares despegan con diferentes destinos, empieza la construcción de la primera nave estelar, se usa como base un pequeño asteroide.

La primera nave estelar con forma de asteroide, tripulada, abandona el Sistema Solar.

EL FUTURO LEJANO

Se desarrolla la teleportación. Una computadora analiza la estructura atómica de un objeto en clave y la transmite a la velocidad de la luz a otra estrella. Allí otra computadora reconstruye el objeto.
Se demuestra la existencia de la «mutación espacial». Los objetos desaparecen de un determinado lugar para reaparecer al momento siguiente en otro. El sistema de mutación será usado en naves espaciales.

Los exploradores a bordo de las primeras naves estelares llegan a sus destinos sólo para encontrar gente esperando para recibirles. Los comités de recepción han viajado instantáneamente por medio de la mutación espacial equipados con naves estelares.
La civilización humana lentamente se extiende por toda la galaxia.

EL MUNDO DEL FUTURO

Sobre la colección...

Estos tres libros llevan al lector al conocimiento de un futuro inminente, asombroso y no menos fascinante. Un viaje a las regiones inmensas del espacio sideral, basado en el contexto de los conocimientos científicos actuales, podría ser posible. Existe la probabilidad de que hacia el año 2000 la ciencia, tras evolucionar durante años, llegue a la perfección de su tecnología en el avance hacia otras constelaciones galácticas. Los libros están escritos de manera simple y profusamente ilustrados.

ROBOTS muestra el avance de la ciencia tecnológica que podría esperarse en los próximos cien años. **CIUDADES FUTURAS** examina las condiciones de vida sobre la Tierra y las posibles colonizaciones de otros mundos. **VIAJE ESTELAR** describe los sistemas de transporte que pueden ser desarrollados en el futuro.

Ediciones
Plesa